

**TRABAJO FIN DE GRADO**

# **PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO PARA LA VALORACIÓN Y PUNCIÓN DE LA FISTULA ARTERIOVENOSA**

**Autora: Alexandra Bianca Muntoi**

**Directora: Yolanda Montes García**

**Grado de Enfermería, 4º curso, Universidad Pública de Navarra**

**Pamplona, Junio 2016**

## RESUMEN

El profesional de enfermería ostenta un papel fundamental en la detección temprana de complicaciones y en el éxito de las punciones de la fistula arteriovenosa. Existe controversia sobre algunos temas como (A) los indicadores que se deben seleccionar para estudiar el funcionamiento de la FAV, (B) la relación entre los datos obtenidos de estos indicadores y las complicaciones, (C) la técnica de punción y el protocolo a seguir para disminuir el riesgo de complicaciones.

*Objetivo:* Propuesta de un procedimiento para el manejo y la punción de las fístulas arteriovenosas durante la sesión de hemodiálisis, por parte de Enfermería.

*Metodología:* Revisión bibliográfica.

*Resultados:* Para la vigilancia de la fístula se recomienda el flujo (Qa) como indicador más específico, junto con la exploración física sistemática, aunque no existe consenso sobre el valor de Qa indicativo de estenosis.

De las tres técnicas de punción existentes, la técnica punción en área no se recomienda, Buttonhole se recomienda solo en los pacientes con fístula dificultosa anatómicamente y para la autopunción, punción en escalera se recomienda en todos los demás casos.

*Conclusión:* Existen recomendaciones basadas en evidencia científica sobre indicadores seleccionados, valoración y técnica de punción. Sin embargo, se deben elaborar procedimientos relativos a estos temas, que formen parte de la documentación de toda unidad de Hemodiálisis, estando actualizados y accesibles, de manera que permitan la aplicación de unos cuidados de calidad y constituyan una herramienta de apoyo para el personal de nueva incorporación.

## Palabras clave

Hemodiálisis, fístula arteriovenosa, cuidados de enfermería, exploración física, punción fístula.

## ABSTRACT

Nurses play a pivotal role in the early detection of complications of arteriovenous fistula and the success of the needling also depends on them. There are some controversial issues: (A) the suitable parameters that should be considered to assess fistula, (B) the relation between parameter's value and fistula's complications, (C) the most recommended needling technique and the protocol to reduce the risk of infection.

*Objective:* Proposal of a nursing procedure for assessing fistula's function and performing cannulation of this vascular access, during intrahospital hemodialysis.

*Method:* Bibliographic review.

*Results:* Surveillance of the fistula's flow (Qa) is the most specific parameter, accompanied by a strict physical examination, although there is not an accorded Qa value which may indicate stenosis.

Area puncture cannulation technique is not recommended, Buttonhole should be limited to patients with short usable fistula segment or those who perform self-cannulation, rope ladder is recommended for all other situations.

*Conclusion:* There are recommendations in the scientific literature about the most suitable parameters, assessment of the fistula and cannulation technique, but protocols for hemodialysis units should be created. If this protocols are regularly updated and kept in an accessible location, they will promote a quality care and contribute to the learning of novice nurses.

## Key words

Hemodialysis, arteriovenous fistula, nurse care, physical examination, needle arteriovenous fistula.

# INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1.    Justificación tema .....	6
1.2.    Conceptos clave .....	8
1.2.1.    Fístula arteriovenosa .....	8
1.2.2.    Complicaciones .....	10
1.2.3.    Vigilancia .....	11
1.2.4.    Técnica de punción .....	13
2. OBJETIVO DEL TRABAJO.....	16
Principal.....	16
Secundarios .....	16
3. METODOLOGÍA.....	17
3.1.    Fuentes de datos.....	17
3.2.    Criterios de búsqueda .....	17
3.3.    Selección de artículos .....	17
4. RESULTADOS.....	20
A.    Elección de indicadores .....	21
B.    Interpretación de los datos de los indicadores elegidos .....	23
B. 1.    Datos del seguimiento de Qa .....	23
B. 2.    Datos de la exploración física .....	24
B.2.1. Indican estenosis .....	24
B.2.2. Indican otras complicaciones .....	26
C.    Inconvenientes de cada técnica de punción .....	27
5. DISCUSIÓN.....	29
A.    Elección de indicadores .....	30
A. 1.    Qa .....	30
A. 2.    Exploración física .....	30
B.    Interpretación de los datos obtenidos a través de los indicadores elegidos .....	31
B. 1.    Qa .....	31
B. 2.    Exploración física .....	31
C.    Técnicas de punción.....	32
C. 1.    Punción en área .....	32
C. 2.    Punción en escalera .....	32
C. 3.    Buttonhole .....	33

6. PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO.....	34
<b>6.1.    Procedimiento: Valoración y seguimiento de la fístula arteriovenosa intradiálisis</b> .....	34
<b>Hoja de registro de la exploración física</b> .....	37
<b>6.2.    Procedimiento: Punción de la fístula arteriovenosa</b> .....	40
<b>Diagrama de flujo para la elección de la técnica de punción</b> .....	42
7. CONCLUSIONES.....	43
8. BIBLIOGRAFÍA.....	44
9. ANEXOS.....	47
<b>Anexo 1. Técnicas de medición de Qa</b> .....	47
<b>Anexo 2. Resultados cuantitativos agrupados por bases de datos y páginas web.</b> .....	48

## FIGURAS

**Figura 1.** Anatomía vasos sanguíneos extremidad superior

**Figura 2.** Tipos de anastomosis en FAV

**Figura 3.** Segmentos en los que se divide la FAV para su estudio

**Figura 4.** Puntos de punción y consiguiente desarrollo de la FAV

**Figura 5.** Palabras clave empleadas y proceso de selección de los artículos en las bases de datos

**Figura 6.** Resultados de la exploración física

## TABLAS

**Tabla 1.** Número de artículos seleccionados de cada fuente

## ABREVIATURAS

ERC: Enfermedad Renal Crónica

ERCA: Enfermedad Renal Crónica Avanzada

TRS: Tratamiento Renal Sustitutivo

HD: Hemodiálisis

AV: Acceso Vascular

FAV: Fístula Arteriovenosa

CVCT: Catéter Venoso Central Tunelizado

ED: Eco-Doppler

ARM: Angiografía por Resonancia Magnética

BH: Buttonhole

RL: Rope-ladder o punción en escalera

PIA: Presión Intra-acceso. Es la presión en ausencia de bomba (antes de iniciar la diálisis), exactamente en los puntos de punción. Se representa como porcentaje de la presión sistémica.

Qa: flujo de sangre de la FAV o cantidad de sangre (mL) que atraviesa el punto de punción en un período determinado (un minuto).

Qb: flujo de sangre programado en la máquina de hemodiálisis.

Kt/V: relación entre el volumen de sangre que ha sido completamente depurado de Urea durante la sesión y el volumen de distribución de Urea del paciente (K=aclaramiento de urea, t=tiempo, V=volumen de distribución).

Segmento de entrada: arterias, anastomosis, región yuxtaanastomótica.

Segmento medio: el disponible para la punción.

Segmento de salida: venas.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Justificación tema

Los pacientes en estadio avanzado de Enfermedad Renal Crónica requieren un tratamiento renal sustitutivo (TRS).

Según el último informe, publicado en el XLV Congreso de la Sociedad Española de Nefrología (SEN), la prevalencia del tratamiento renal sustitutivo (TRS) es de 1179.3 pmp (personas por millón de población) o 55.157 personas de la población total de España. La prevalencia correspondiente a cada modalidad de TRS es: Hemodiálisis (HD) 42.6 % (23.500), Diálisis Peritoneal 5.5 %, (3.033), Trasplante Renal 51.9% (28.626) <sup>(1)</sup>.

Para la realización de la hemodiálisis (HD) es imprescindible poseer un acceso vascular (AV), que puede ser un catéter venoso central tunelizado (CVCT), una fístula arteriovenosa autóloga (FAV) o una prótesis.

El AV ideal debe cumplir, al menos, tres requisitos: permitir el acceso repetido y seguro al sistema vascular, proporcionar flujos suficientes para conseguir la dosis de HD prescrita, presentar pocas complicaciones <sup>(2)</sup>.

La FAV es el AV que más se acerca a estos requisitos y el de mayor supervivencia, por lo que debe ser la primera opción en la construcción del AV, seguida de la prótesis y, finalmente del CVC <sup>(2-6)</sup>. En España, la prevalencia de FAV es de 70 %, de prótesis 9 % y de CVC 21% <sup>(3)</sup>. Por tanto, de la prevalencia total de 23.500 personas en HD en España, 16.450 personas presentan FAV, que es el AV a estudiar en este trabajo.

La FAV se construye con vasos propios del paciente al suturar una vena a una arteria próxima. Se obtiene una vena superficial, dilatada, con paredes engrosadas, que permite ser pinchada numerosas veces y conseguir flujos semejantes al de una arteria. Tiene el inconveniente de que hay que esperar entre semanas y meses para la maduración, mientras que la prótesis madura en días o semanas <sup>(2)</sup>.

La toma de decisión sobre el TRS y el AV más adecuado para cada paciente se realiza cuando el Filtrado Glomerular es inferior a 30 ml/min <sup>(2)</sup>. Si la hemodiálisis se prevé como la opción más adecuada, la FAV se debería construir con 6 meses de antelación al inicio de la HD. Si es posible debe construirse en la parte más distal de la extremidad superior no dominante, para dejar disponibles los vasos más proximales para futuros accesos.

La FAV es un elemento central del paciente en HD, siendo de vital importancia mantenerla en buen estado. En caso contrario, aumentaría la morbimortalidad del paciente por disminución de la eficiencia de la diálisis, se expondría a riesgos añadidos por la colocación temporal de un CVC, aumentaría la hospitalización y los costes sanitarios y este proceso supondría más disconfort y ansiedad en el paciente por sesiones más largas <sup>(7,8)</sup>. Para ello, es necesario prevenir las complicaciones, en la medida de lo posible, y detectarlas a tiempo.

A pesar de ser el AV de elección, la FAV no es el AV perfecto y un tercio de ellas presentan complicaciones, distribuidas en: trombosis 51.6%, estenosis 22.6%, aneurisma 6.7 %, infección 6.5%. El 39% requieren hospitalización y en el 29 % implica la pérdida del AV <sup>(9)</sup>.

El 85% de las trombosis se deben a una estenosis progresiva por hiperplasia de la íntima y el porcentaje restante a la técnica de punción, compresión excesiva tras HD, hipotensión, elevado hematocrito, hipercoagulabilidad <sup>(4)</sup>.

La estenosis, por tanto, es el factor que más complicaciones causa y los programas de vigilancia se deben dirigir principalmente a su detección. La tasa de FAV con estenosis que recuperan la permeabilidad tras angioplastia es superior a la que lo hace debido a trombosis, por lo que es importante detectar a tiempo este factor de riesgo.

La trombosis también está favorecida por el daño del tejido en la punción y la compresión prolongada tras HD, procesos en los cuales la enfermera juega un papel importante <sup>(8)</sup>. Otras complicaciones, como hematoma, aneurisma, infección, fallo en la canulación también se relacionan con una deficiencia en la técnica de punción. Por tanto, las habilidades de punción son importantes para mantener la permeabilidad del AV.

En un estudio se ha estimado que el fallo en la canulación, definido como la necesidad de insertar más de una aguja en arteria o vena, ocurrió en el 31% de los pacientes seguidos durante 6 meses <sup>(10)</sup>, lo que reafirma la necesidad de mejorar la técnica de punción.

El profesional de enfermería es el responsable de realizar las punciones de manera que ostenta un papel fundamental en el manejo de las fístulas. Además, debe documentar los problemas de canulación encontrados previamente, realizar valoraciones para detectar complicaciones en estadios iniciales y monitorizar el funcionamiento del AV durante toda la sesión ya que es el profesional sanitario que más tiempo pasa con el paciente (unas 4-5 h/día, 3 días a la semana) <sup>(5,10)</sup>.

La exploración física al inicio de la sesión, constituye un paso importante para decidir cómo se debe realizar la punción. Cuando este paso falla, se incrementa la posibilidad de que aparezcan problemas en la punción. Algunas enfermeras siguen las marcas de la última punción para realizar la nueva, pero las características de la FAV cambian cada día (textura piel, cantidad de fluido que tienen en el cuerpo, los vasos se mueven, están más profundos...) <sup>(10)</sup>.

La falta de una evidencia sólida que oriente sobre la elección de la técnica de punción y sobre los aspectos que se deben tener en cuenta para la vigilancia de la FAV, se traduce en variabilidad en la práctica.

## 1.2. Conceptos clave

### 1.2.1. Fístula arteriovenosa

El sistema venoso incluye vasos superficiales y profundos, siendo más adecuados para la creación de FAV los vasos superficiales.

La vena cefálica (superficial) es la más importante, tanto en antebrazo como en brazo. La FAV radiocefálica en la muñeca es el AV de elección, seguida de la braquiocefálica en el codo. Otras venas superficiales, además de la cefálica son: la vena basílica en antebrazo y la vena mediana en el codo.

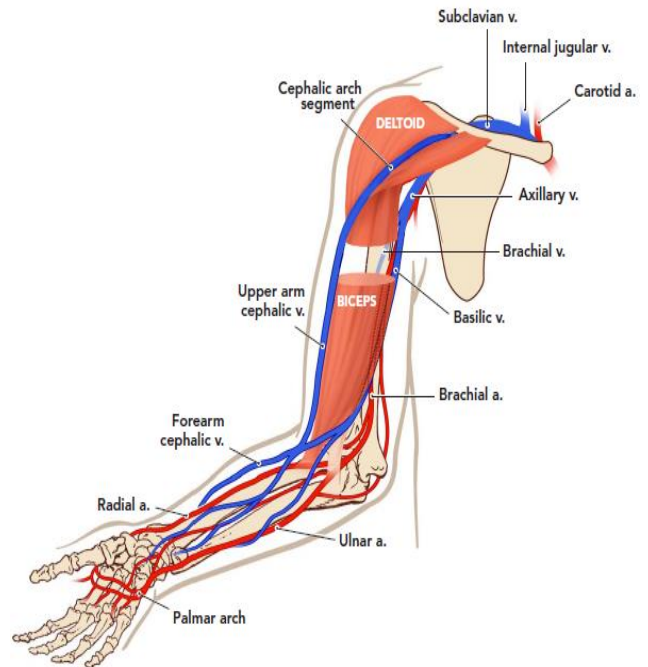
En cuanto a las venas profundas, en el antebrazo no son de elección, en el brazo son las venas basílica y braquial, que transcurren paralelas a la arteria braquial. De estas venas profundas, la más empleada es la basílica que se moviliza a un área más superficial. La vena braquial se emplea como opción última para FAV.

El sistema arterial está compuesto por la arteria humeral que irriga el brazo, en la profundidad del codo se divide en dos ramas: radial y cubital, que irrigan el antebrazo y se unen formando el arco palmar que conduce la sangre a la mano <sup>(11)</sup>.

La FAV se construye uniendo una arteria y una vena de las descritas anteriormente. Las localizaciones más frecuentes son:

- Muñeca: presenta como inconveniente una mayor tasa de fallos precoces y falta de maduración. Pero una vez madura, mantiene buena permeabilidad, presenta baja tasa de complicaciones y permite realizar FAV más proximales. Por esta razón, debe ser la primera opción. Puede ser: radiocefálica, cubitobasílica, tabaquera anatómica, siendo la primera la más frecuente.
- Antebrazo-codo: radiocefálica, trasposición venosa, en la flexura del codo con la vena mediana.
- Brazo: humerocefálica, humerobasílica <sup>(4,12,13)</sup>.

**Figura 1.** Anatomía vasos sanguíneos extremidad superior



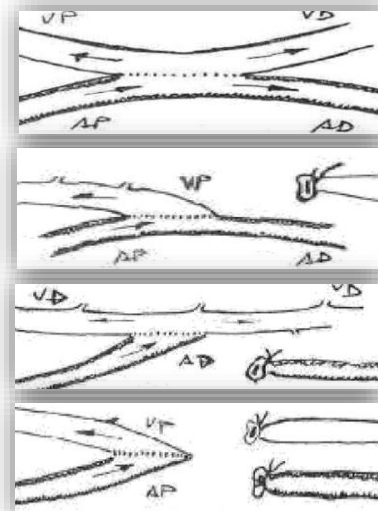
**Fuente.** Vachharajani T. Atlas of dialysis vascular access. Sch Med Wake For Univ .... 2010 (34)



Para ligar la arteria y la vena existen diferentes técnicas quirúrgicas:

- Latero-lateral: la arteria y la vena se suturan por sus paredes laterales, quedando cuatro extremos (vena proximal, vena distal, arteria proximal, arteria distal).
- Latero-terminal: en la cara lateral de la arteria se sutura la parte terminal de la vena. No hay vena distal funcionando. Es el tipo de elección y el más frecuentemente realizado.
- Termino-lateral: la parte terminal de la arteria se sutura a la parte lateral de la vena. Puede haber isquemia distal y edema.
- Termino-terminal: la parte terminal de la arteria se sutura a la parte terminal de la vena. No hay ni arteria ni vena distales. Puede producirse isquemia distal por falta de flujo arterial <sup>(14)</sup>.

**Figura 2.** Tipos de anastomosis en FAV

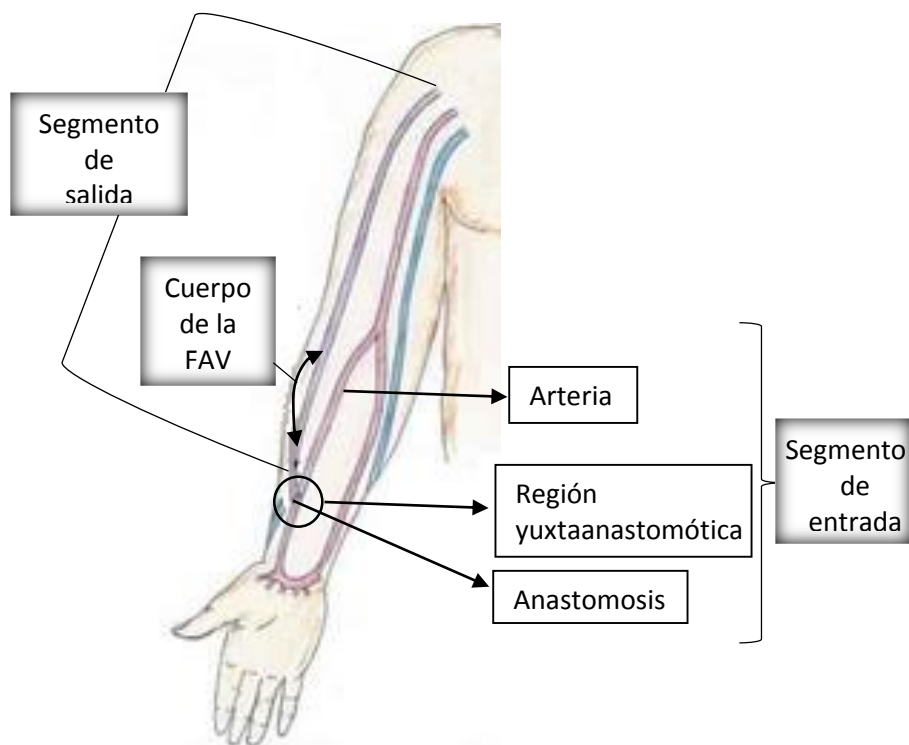


**Fuente.** Ayala VMM. Compendio De Enfermería Nefrológica Tomo III. Lulu.com. 2013 (libro online)

Para su estudio, las FAV se han separado en tres segmentos <sup>(11)</sup>:

- Segmento de entrada = arteria que conduce la sangre, anastomosis, región yuxtaanastomótica.
- Cuerpo de la FAV= segmento a puncionar. En algunos artículos esta parte está incluida en el segmento de salida.
- Segmento de salida = venas.

**Figura 3.** Segmentos en los que se divide la FAV para su estudio



**Fuente.** Elaboración propia

Durante el periodo de maduración, que comprende desde la creación de la FAV hasta que puede ser utilizada, se producen cambios importantes en la morfología de la vena, para adaptarse al aumento del flujo de sangre que recibe a través de la anastomosis. Estos cambios se conocen como “arterialización de la vena” e incluyen aumento del diámetro y del grosor de la pared, que da lugar a un aumento del flujo de sangre <sup>(3)</sup>.

En ocasiones, se desarrollan también otras venas accesorias que es necesario ligar si impiden la llegada del flujo de sangre necesario a la FAV.

El flujo de sangre de la FAV (Qa) es directamente proporcional a la presión de la sangre e inversamente proporcional a la resistencia.

$$\text{Flujo} = \text{Presión} / \text{Resistencia}.$$

Cuanto mejor es el desarrollo de la FAV (diámetro del vaso y grosor de la pared), el flujo de sangre es más alto. A diferencia de la prótesis, la FAV desarrolla flujos más elevados debido a la propiedad vasoactiva de las venas.

El funcionamiento de la FAV está determinado por la calidad y las dimensiones de los vasos y, en consecuencia, el flujo depende de la capacidad de dilatación de la arteria. De esta manera, las arterias distales tienen menos flujo (arteria radial < braquial < axilar) <sup>(2)</sup>.

Cuando la sangre atraviesa la anastomosis, se produce un descenso de la presión debido a que llega a un vaso con menor resistencia. Esta disminución de presión causa un flujo turbulento entre la arteria y la vena y una vibración en las paredes próximas, manifestándose a través del thrill palpable <sup>(11)</sup>.

### **1.2.2. Complicaciones**

Como ya se ha comentado anteriormente, la FAV es el AV de elección pero también presenta complicaciones. Las más destacables se describen a continuación.

#### Estenosis

Es la complicación más frecuente en las FAV que, además de constituir una complicación en sí misma, es la fase previa a la trombosis, complicación de mayor gravedad.

La estenosis se desarrolla en intervalos variables de tiempo pero, si se detecta tempranamente, existen métodos de intervención válidos. Siendo esta la razón por la que los sistemas de vigilancia de la FAV, en la mayoría de los artículos, se centran principalmente en detectar precozmente la misma.

La estenosis debe tratarse cuando la luz del vaso es menor del 50% del diámetro, si alteran el flujo Qa o la dosis de diálisis prescrita <sup>(4)</sup>.

Suele ocurrir en las partes yuxtaanastomóticas, que se manipulan en la cirugía, y también en los sitios de punción <sup>(2)</sup>. En FAV distales, la estenosis se localiza con más frecuencia en el segmento de entrada, en FAV proximales, en el segmento de salida <sup>(5,15)</sup>.

El proceso de formación no se conoce con exactitud pero puede que se deba a cambios histológicos provocados por flujo turbulento, calcificación o lesión endotelial <sup>(16)</sup>.

#### Trombosis

En el 80-90% la causa es una estenosis en la anastomosis, los casos restantes se deben a estenosis arteriales, compresión excesiva, hipotensión, hematocrito elevado o hipercoagulabilidad <sup>(4)</sup>.

### Infección

Es poco frecuente tras el primer mes desde la construcción de la FAV. La exploración física puede ser suficiente para detectar los signos típicos: calor, dolor, edema, rubor, también puede haber supuración activa en los puntos de punción, bacteriemia... <sup>(4)</sup>.

### Isquemia (Síndrome de robo)

Se produce por la disminución del flujo arterial de la parte distal de la extremidad, al desviarse parte del riego sanguíneo hacia la FAV ya que ofrece menos resistencia. Esto causa isquemia en los tejidos distales, manifestada por frialdad, parestesias o, incluso, necrosis de la extremidad <sup>(3,17)</sup>. Tiene menor incidencia en FAV distales <sup>(17)</sup>.

La severidad de esta complicación se puede clasificar en cuatro grados: 1- palidez, cianosis y frialdad de mano sin dolor; 2- dolor durante ejercicio o hemodiálisis; 3- dolor en reposo; 4- ulceración, necrosis y gangrena <sup>(5,17)</sup>.

### Aneurisma y pseudoaneurisma

Los aneurismas son dilataciones que mantienen íntegra la estructura de la pared de la FAV. Se localizan con más frecuencia en el trayecto venoso, aunque también en la anastomosis de la FAV cuando existen flujos elevados de sangre. Los pseudoaneurismas son dilataciones expansibles provocadas por el sangrado subcutáneo persistente a través de una pérdida de continuidad de la pared de la FAV <sup>(17)</sup>.

#### **1.2.3. Vigilancia**

Existe controversia sobre los indicadores a vigilar para la detección de estas complicaciones, así como la relación entre los hallazgos anormales de estos indicadores y las complicaciones.

La Guía NKF-KDOQI (National Kidney Foundation - Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) <sup>(2)</sup> diferencia dos conceptos fundamentales: monitorización y seguimiento.

1. Monitorización se define como “el examen y evaluación del AV mediante la exploración para detectar signos físicos indicativos de disfunción”.

Se deberá realizar antes del inicio de la hemodiálisis debido a que la eliminación de líquido, y la consiguiente hipotensión, pueden alterar los resultados.

Incluye tres habilidades fundamentales <sup>(2,18)</sup>:

	<b>Aspectos que estudia</b>	<b>Normal</b>
<b>Inspección</b>	Color (enrojecimiento, palidez, cianosis), edema, pérdida de continuidad de la piel, aneurisma, estrechez del trayecto de la fístula, venas colaterales.	Bien desarrollada, no irregularidades, no edema, no aneurismas, sí trayectos rectos para la punción
<b>Palpación</b>	Tamaño, forma, textura, temperatura, humedad, consistencia, movilidad, thrill.	Thrill palpable, continuo en sístole y diástole, con mayor intensidad en la anastomosis, tiende a desaparecer al avanzar por el segmento de salida, no edema, segmentos rectos, no estrechez
<b>Auscultación</b>	Frecuencia y duración del soplo (manifestación acústica del thrill).	Soplo continuo, presente en sístole y diástole, grave, de baja frecuencia

Además del examen físico, existen dos tests <sup>(2,3,11)</sup>:

- Elevación del brazo: evalúa el segmento de salida, cuando la extremidad está elevada por encima del nivel del corazón la FAV se colapsa.
  - Aumento del pulso: evalúa el segmento de entrada, cuando la FAV se comprime unos centímetros más allá de la anastomosis, la porción de la FAV por encima de la compresión presenta aumento del pulso (palpando el pulso entre el punto de presión y la anastomosis).
2. Seguimiento se define como “la evaluación periódica del AV mediante pruebas, que pueden incluir instrumentos especiales, con el fin de detectar disfunciones” <sup>(2)</sup>.

Parámetro	Descripción
<b>Presión Estática =Intra-aceso (PIA)</b>	Es la presión en ausencia de bomba (antes de iniciar la diálisis), exactamente en los puntos de punción. Se representa como porcentaje de la presión sistémica (PIA es aproximadamente el 20% de MAP) <sup>(19)</sup> . Es menos útil en FAV que en prótesis debido a la existencia de venas colaterales en FAV que permiten que pase una parte del flujo de sangre y, por tanto, en presencia de estenosis en segmento de salida puede que no se produzca aumento de PIA <sup>(19,20)</sup> .
<b>Presión Dinámica</b>	Se mide en el circuito extracorpóreo durante HD. Incluye PV (Presión Venosa), que es la presión positiva necesaria para devolver la sangre al AV, y PA (Presión Arterial) que mide la presión negativa necesaria para extraer la sangre del AV. PV y PA dependen del hematocrito, Qb, tamaño aguja, flujo de sangre <sup>(19)</sup> .
<b>Flujo (Qa)</b>	Es la cantidad de sangre (mL) que atraviesa el punto de punción en un período determinado (un minuto). Es directamente proporcional a la presión sanguínea e inversamente proporcional a la resistencia (Flujo=presión/resistencia). Se recomienda medirlo siempre a la misma hora tras el inicio de la HD (preferiblemente la primera hora de HD).  Existen diferentes técnicas para su medición ( <a href="#">Anexo 1</a> ), directas e indirectas, aunque el método de medición no es decisivo <sup>(11)</sup> .
<b>Recirculación</b>	Porcentaje de sangre dializada que vuelve a la aguja arterial sin pasar por la circulación sistémica. Aparece cuando Qb es mayor que Qa.  Depende de la posición de las agujas, presión sanguínea, flujo de diálisis <sup>(7,20,21)</sup> .
<b>Dosis de diálisis</b>	El método más común para medirlo es el Kt/V, que es la relación entre el volumen de sangre que ha sido completamente depurado de Urea durante la sesión y el volumen de distribución de Urea del paciente (K=aclaramiento de urea, t=tiempo, V=volumen de distribución). Un valor bajo se puede llevar a límites normales mediante un aumento del tiempo de HD o un aumento del flujo de bomba (Qb), si el Qa es suficiente para no aumentar la recirculación <sup>(2)</sup> .

Estos parámetros hemodinámicos solo se modifican por fenómenos obstructivos, como la estenosis. Sus valores dependen de factores como la localización de la FAV, técnica de medición, momento de la sesión de HD en el que se mide, tamaño aguja, Qb, hematocrito. Por tanto, es más importante ver la tendencia que mediciones aisladas.

#### 1.2.4. Técnica de punción

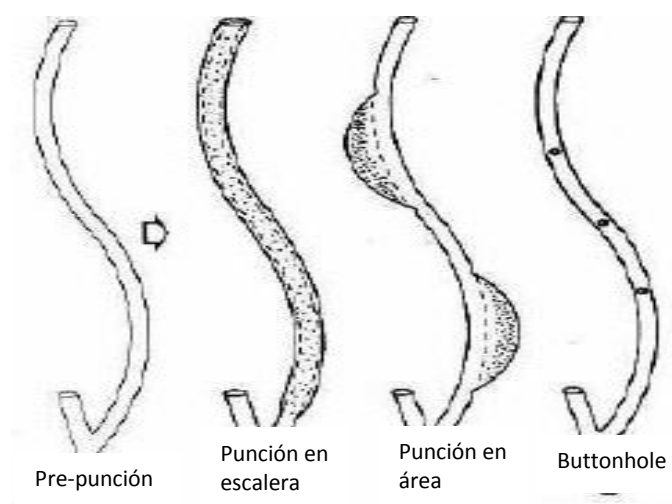
Si la FAV tiene flujo suficiente tanto en arteria como en vena, el desarrollo de la vena se observará inmediatamente después de su creación, pero no se recomienda la punción hasta que se cumpla la Regla de los 6s <sup>(2)</sup>: 6 mm de diámetro cuando se comprime con un torniquete, menos de 6 mm de profundidad, flujo de sangre superior a 600 ml/min. Si tras 6 meses no cumple estos criterios, se considera que no ha madurado. La valoración ecográfica de la FAV permite cuantificar este proceso de maduración y, además, su utilidad se está desarrollando para aumentar la precisión de la punción.

Se ha observado que la técnica de punción influye en el desarrollo de complicaciones. Para aumentar la supervivencia de la FAV, es necesario establecer unas recomendaciones sobre la técnica a emplear en cada situación.

Se conocen tres técnicas de punción:

- Punción en área: realizar las punciones en un área de 2-3 cm de la FAV. Esta técnica facilita la dilatación de la vena, consiguiendo suficiente flujo y disminuyendo el dolor, pero favorece la formación de aneurismas y estenosis ya que las punciones repetidas destruyen las propiedades de elasticidad del vaso.
- Técnica del ojal=*Buttonhole (BH)*, en inglés: realizar las punciones en el mismo punto, con el mismo ángulo, misma profundidad y extraer el coágulo que se formó en la punción anterior. Tras 6-10 punciones con aguja biselada, cuando se haya formado un túnel, se deben emplear agujas con punta roma para evitar dañarlo. Se relaciona con menos dolor, permite la autopunción y parece útil para las FAV con poco trayecto disponible para la punción, como puede ser el caso de pacientes ancianos, con diabetes o con arteriopatía periférica.
- Punción en escalera = *Rope-Ladder (RL)*, en inglés: realizar las punciones a lo largo de todo el trayecto disponible de la FAV, favoreciendo el desarrollo de todo el trayecto, pero causando más dolor <sup>(3,22)</sup>.

**Figura 4.** Puntos de punción y consiguiente desarrollo de la FAV



**Fuente.** Molina JG, Amoros TM, Aliaga CM, Escriba AS, Daudén LN, Martí A, et al. Análisis enfermero de la presencia de la técnica del Ojal en las unidades de hemodiálisis Españolas (22)

Parece que no hay ninguna técnica exenta de inconvenientes y que la elección de una u otra depende de las circunstancias del paciente.

Independientemente de la técnica, existe consenso sobre los siguientes aspectos pertenecientes al procedimiento de punción.

- Procedimiento aséptico, que se debe llevar a cabo siguiendo las medidas de precaución universal. Se debe colocar un campo quirúrgico para la colocación del material. Todos los profesionales sanitarios que participan en el proceso deberán llevar guantes limpios y mascarilla, el paciente también deberá llevar mascarilla <sup>(2)</sup>. El paciente se debe lavar el brazo con agua y jabón antiséptico antes de la sesión.
- Desinfección: se realiza con solución de 2% de clorhexidina alcohólica y 70% de isopropanol (Bactiseptic<sup>®</sup>) siguiendo un movimiento circular durante 30 segundos. Después, si se tocan con la mano o los guantes los puntos previstos de punción, el proceso de desinfección se debe repetir <sup>(2)</sup>.
- Calibre de la aguja (17G, 16G, 15G o 14G): la elección depende del calibre de la vena y del flujo sanguíneo que se desea obtener. Se deberá introducir sin movimiento lateral, con el bisel hacia arriba y un ángulo de 25º aproximadamente, dependiendo de la profundidad de la FAV <sup>(2,8,23)</sup>. Se recomiendan agujas fenestradas para evitar la rotación y el consiguiente desgarro de la pared vascular <sup>(2)</sup>.
- Manipulación de las agujas: se deberá realizar con la bomba parada, aunque es recomendable no efectuarla si se ha administrado heparina (en ocasiones, se recomienda una nueva punción antes que manipulaciones repetidas) <sup>(2,3)</sup>.
- Punción arterial: se puede realizar en dirección distal o proximal, pero es preferible la dirección distal porque se produce menos turbulencia de la sangre y se daña menos la íntima <sup>(8,23)</sup>.
- Punción venosa: siempre se hará en dirección proximal (en el sentido del flujo venoso).
- Distancia entre agujas: se debe dejar una distancia suficiente para evitar la recirculación, entre la aguja arterial y la anastomosis se debe dejar una distancia de, al menos, tres traveses de dedo<sup>1</sup> <sup>(3)</sup>.
- Fijación de la aguja: se deberá realizar con el mismo ángulo de inserción, dejando visible el punto de punción <sup>(2)</sup>.
- Retirar la aguja: con el mismo ángulo, o similar, al de inserción sin aplicar presión antes de extraer completamente la aguja <sup>(2)</sup>.
- Hemostasia: se deberá aplicar una ligera presión, continua, en la dirección en que estaba colocada la aguja, evitando el sangrado pero sin ocluir el flujo sanguíneo. Si la hemostasia de los puntos de punción se realiza por separado, se debe empezar por el punto más proximal. Tiempos largos de sangrado (más de 20 minutos) en sesiones consecutivas pueden indicar un aumento de la presión intra-acceso <sup>(2,3)</sup>.

---

<sup>1</sup> Si la punción se realiza mediante la técnica BH, para la elección del sitio se debe tener en cuenta la orientación de las agujas (5 cm de distancia) y la facilidad de la zona para la auto punción.

Como se puede deducir de todo lo descrito hasta el momento, el manejo de la FAV es complejo. En la práctica clínica, a pesar de la extensa bibliografía existente, o por ello mismo, se observa una variabilidad y controversia en los siguientes aspectos:

- A) Cuáles son los indicadores que se deben elegir para estudiar el funcionamiento de la FAV.
- B)Cuál es la complicación sobre la que alertan los hallazgos alterados de estos indicadores.
- C)Cuál es la técnica de punción y el procedimiento a seguir para evitar complicaciones.

	Aspecto	Punto crítico
<b>A</b>	Múltiples indicadores de vigilancia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploración física</li> <li>• Parámetros hemodinámicos: Qa, presión estática, presión dinámica, recirculación, dosis de diálisis</li> </ul>	Elección de los indicadores más útiles, seleccionado el menor número de ellos. Es decir, los indicadores más eficientes
<b>B</b>	Correcta interpretación de los indicadores	Discrepancia sobre la interpretación de los datos obtenidos a través de los indicadores
<b>C</b>	Técnicas de punción <ul style="list-style-type: none"> <li>• En escalera</li> <li>• Buttonhole</li> <li>• Punción en área</li> </ul>	Ventajas e inconvenientes Técnica más recomendada

## 2. OBJETIVO DEL TRABAJO

### **Principal**

Propuesta de un procedimiento para el manejo y la punción de la fístula arteriovenosa durante la sesión de hemodiálisis, por parte de Enfermería.

### **Secundarios**

1. Elaboración de un registro que permita la valoración y seguimiento de las fistulas.
2. Elaboración de un diagrama de flujo, basado en los datos recogidos de la valoración física, que oriente a la enfermera sobre la técnica de punción más indicada.



### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Fuentes de datos

Revisión en las principales bases de datos de Ciencias de la Salud y en páginas web especializadas en el tema.

##### Bases de datos

- Multidisciplinares:
  - Internacional: Web of Science, Scopus, Dialnet.
  - Nacionales: CSIC IME.
- Especializadas:
  - Internacionales: PubMed, BVS.
  - Nacionales: Scielo, Cuiden.

##### Páginas web

- NKF-KDOQI: The National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
- SEDEN/SENEFRO: Sociedad Española de Enfermería Nefrológica/ Sociedad Española de Nefrología
- ERBP: European Renal Best Practice
- Guía del XXVII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Diálisis y Trasplante, 2005
- XLII Congreso de la Sociedad Española de Nefrología, 2015
- Protocolos de Enfermería del Complejo Hospitalario de Navarra (CHN)

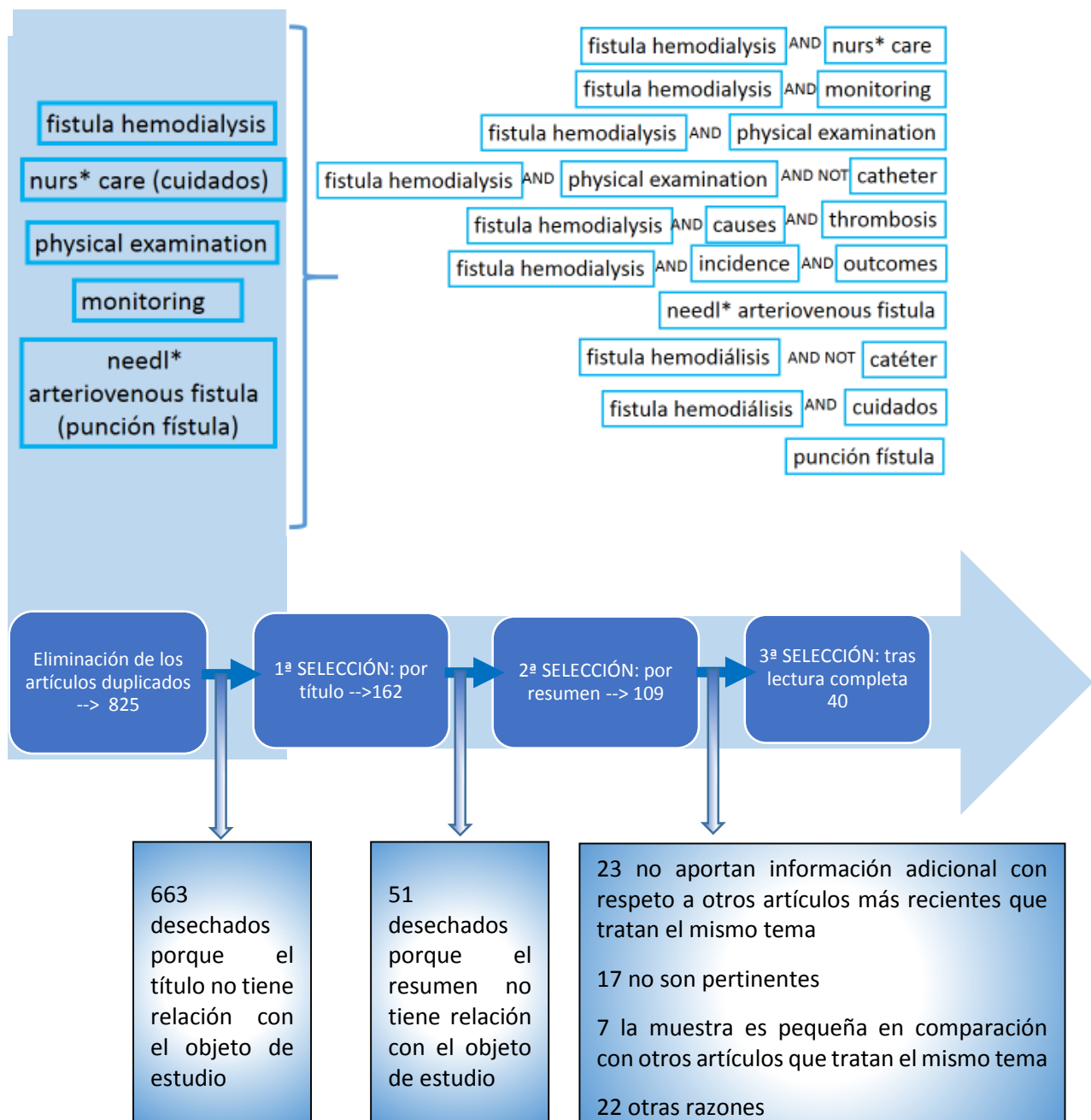
#### 3.2. Criterios de búsqueda

- Palabras claves: fistula hemodialysis, monitoring, physical examination, needl\* arteriovenous fistula, nurs\* care y diferentes combinaciones y variaciones de estos términos, dependiendo de los campos de búsqueda de cada base de datos.
- Períodos de publicación: 2005-2015.
- Idiomas de búsqueda: inglés y castellano.
- Criterios de exclusión: niños, HD domiciliaria, otros tipos de HD diferentes a la convencional (hemodiafiltración, hemodiálisis on line, hemofiltración...) y fístulas protésicas.
- Para la organización de la bibliografía encontrada se ha empleado el programa Mendeley.

#### 3.3. Selección de artículos

Tras eliminar los artículos duplicados, la selección se ha realizado siguiendo los próximos pasos: seleccionarlos por título, por resumen y después por una lectura completa de los restantes. Finalmente, mi trabajo se basa en 48 documentos ([Anexo 2](#)).

**Figura 5.** Palabras clave empleadas y proceso de selección de los artículos en las bases de datos



**Fuente.** Elaboración propia

**Tabla 1.** Número de artículos seleccionados de cada fuente

BASE DE DATOS	RESULTADOS	1ª SELECCIÓN	2ª SELECCIÓN	3ª SELECCIÓN
Web of Science	71	46	19	7
Scopus	157	38	26	12
Dialnet	38	3	3	0
CSIC IME	16	1	1	0
PubMed	221	35	32	12
BVS	170	17	10	7
Scielo	59	14	10	0
Cuiden	55	5	5	1
El Sevier	38	3	3	1
TOTAL ARTÍCULOS SELECCIONADOS				40
PÁGINA WEB				DOCUMENTO
NKF-KDOQI				1 guía
SEDEN/SENEFRO				1 guía, 1 protocolo, 1 libro on line
ERBP				1 guía
XXVII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Diálisis y Trasplante				1 guía
CHN				1 protocolo
XLII Congreso de la Sociedad Española de Nefrología				1 informe
TOTAL DOCUMENTOS				48

**Fuente.** Elaboración propia

#### 4. RESULTADOS

	Aspecto	Punto crítico
<b>A</b>	Múltiples indicadores de vigilancia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploración física</li> <li>• Parámetros hemodinámicos: Qa, presión estática, presión dinámica, recirculación, dosis de diálisis</li> </ul>	Elección de los indicadores más útiles, seleccionado el menor número de ellos. Es decir, los indicadores más eficientes
<b>B</b>	Correcta interpretación de los indicadores	Discrepancia sobre la interpretación de los datos obtenidos a través de los indicadores
<b>C</b>	Técnicas de punción <ul style="list-style-type: none"> <li>• En escalera</li> <li>• Buttonhole</li> <li>• Punción en área</li> </ul>	Ventajas e inconvenientes Técnica más recomendada

## A. Elección de indicadores

Para la valoración de FAV existen:

- Monitorización: exploración física.
- Seguimiento de parámetros: Qa, presión estática, presión dinámica, recirculación, dosis de diálisis.

De todos estos posibles indicadores, la búsqueda bibliográfica indica que los más útiles son:

AUTOR et al., REVISTA, AÑO, TIPO DE ART., N	OBJETIVO DEL ARTÍCULO	INDICADOR
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Muchayi T.</li> <li>· Semin Dial, 2015.</li> <li>· Meta-análisis, N=7</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Detectar si el seguimiento de Qa disminuye el riesgo de trombosis y si su utilidad es diferente entre FAV y prótesis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 13% de las FAV en el grupo de seguimiento de Qa<sup>2</sup> desarrolla trombosis, 18.5% de las FAV en el grupo control desarrolla trombosis</li> <li>· Riesgo de trombosis 36% menor en las FAV en las que se sigue el Qa.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tessitore N.</li> <li>· J Vasc Acces, 2014</li> <li>· Revisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ver si la monitorización, al compararla con el seguimiento, cumple los criterios de screening propuestos por OMS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Exploración física: sensibilidad 75%, VPP<sup>3</sup> 76%</li> <li>· Qa&lt;900 ml/min: sensibilidad 88%, VPP 66%</li> <li>· Qa&lt;500 ml/min o dQa<sup>4</sup> &gt; 25%: sensibilidad 80%, VPP 81%</li> <li>· Qa&lt;750 ml/min o dQa &gt; 25%: sensibilidad 92%, VPP 79%</li> <li>· Exploración física o Qa&lt;900 ml/min o sVPR<sup>5</sup> &gt;0.5: sensibilidad 98%, VPP 68%</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Leivaditis K.</li> <li>· Int Urol Nephrol, 2014</li> <li>· Revisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Revisión de estrategias para la detección temprana de complicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· La exploración clínica y la presión venosa estática son menos útiles en AVF que en prótesis. Por eso, se ha estudiado el efecto de Qa en FAV, &lt;500 o 465 ml/min se asocia a estenosis.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Coentrao L.</li> <li>· J Vasc Acces, 2013</li> <li>· Revisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Revisar los aspectos esenciales y las limitaciones de la exploración física en AVF, capacitar al lector para detectar las disfunciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· El examen físico es útil para detectar estenosis, tiene alta sensibilidad y especificidad, dependiendo de los estudios.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Haddad NJ.</li> <li>· Front Biosci, 2012</li> <li>· Revisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Discutir los pros y contras de varias técnicas de monitorización y seguimiento y sugerir una estrategia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Qa es el parámetro de elección.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tessitore N.<sup>6</sup></li> <li>· Clin J Am Soc Nephrol, 2011</li> <li>· Prospectivo, N=119</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comparar la utilidad de varios test realizados durante HD para detectar estenosis &gt;50% demostrada por angiografía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Más del 80% de las estenosis se pueden detectar por exploración física + Qa (&lt;650 ml/min).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tessitore N.<sup>7</sup></li> <li>· Clin J Am Soc Nephrol, 2011</li> <li>· Prospectivo, N=119</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Determinar los métodos más adecuados para detectar la estenosis, dependiendo del sitio de anastomosis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· FAV distales: Qa parámetro de elección</li> <li>· FAV proximales: examen físico acompañado de Qa o presión venosa estática</li> </ul>

<sup>2</sup> Qa: cantidad de sangre (mL) que atraviesa el punto de punción en un período determinado (un minuto).

<sup>3</sup> VPP: Valor Predictivo Positivo

<sup>4</sup> dQa: descenso de Qa

<sup>5</sup> sVPR: ratio presión venosa estática

<sup>6</sup> Tessitore N., Bedogna V., Melilli E., Millardi D. In search of an optimal bedside screening program for AVF stenosis. 2011

<sup>7</sup> Tessitore N., Bedogna V. Bedside screening for fistula stenosis should be tailored to the site of the AV anastomosis. 2011

AUTOR et al., REVISTA, AÑO, TIPO DE ART., N	OBJETIVO DEL ARTÍCULO	INDICADOR
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Zasuwa G.</li> <li>· Semin Dial, 2010</li> <li>· Prospectivo, N=117 con prótesis, 89 con FAV.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comparar la tasa de trombosis entre el periodo de monitorización y el periodo de seguimiento de la PIA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· El seguimiento de la PIA puede disminuir la tasa de trombosis, pero esta afirmación es más sólida para AVG que para AVF</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Whittier WL.</li> <li>· Semin Intervent Radiol, 2009</li> <li>· Revisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Analizar diferentes técnicas de seguimiento y sus efectos sobre la estenosis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Alta relación entre los hallazgos de la exploración física y la angiografía</li> <li>· La recirculación<sup>8</sup> es un método más tardío para detectar estenosis</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tessitore N.</li> <li>· Nephrol Dial Transplant, 2008</li> <li>· Prospectivo, N=168</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Evaluar si la adición de Qa, además de la monitorización, reduce la trombosis, la pérdida de AV y los costes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Qa ayuda a disminuir la tasa de trombosis, los gastos sanitarios y aumento la permeabilidad del AV.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Campos RP.</li> <li>· Semin Dial, 2008</li> <li>· Prospectivo, N=84</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Evaluar la exactitud del examen físico y de la IAP en el diagnóstico de estenosis en FAV.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· El examen físico es muy importante para detectar estenosis; exactitud 88%, sensibilidad 96, especificidad 76.</li> <li>· PIA<sup>9</sup>: exactitud 71, sensibilidad 60, especificidad 88.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Polkinghorne KR.</li> <li>· Nephrol Dial Transplant, 2006</li> <li>· Caso-control, caso=68, control = 69</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Evaluar si el seguimiento de Qa ayuda a la detección de estenosis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· En el grupo control (exploración clínica) 6/13 angiografías han resultado positivas, en grupo de seguimiento de Qa + exploración clínica 13/21 angiografías han resultado positivas.</li> <li>· La estenosis en el grupo de seguimiento de Qa+ exploración física tiende a detectarse antes que en el grupo control</li> <li>· El artículo concluye que la adición de Qa en el seguimiento de las FAV no tiene beneficios significativos con respecto a la exploración clínica</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Lopot F.</li> <li>· Blood Purif, 2005</li> <li>· Revisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Debatir los parámetros disponibles para la evaluación de la FAV y los métodos de medición, así como proponer un sistema de seguimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Qa es el método de seguimiento más recomendado para detectar estenosis.</li> <li>· La presión nunca debería emplearse como único parámetro de seguimiento.</li> </ul>

Según los resultados encontrados en la bibliografía, parece que el indicador más eficiente es el Qa, acompañado de la exploración física.

<sup>8</sup> Recirculación: porcentaje de sangre dializada que vuelve a la aguja arterial sin pasar por la circulación sistémica

<sup>9</sup> PIA: presión en ausencia de bomba (antes de iniciar la diálisis), exactamente en los puntos de punción. Se representa como porcentaje de la presión sistémica.

## B. Interpretación de los datos de los indicadores elegidos

### B. 1. Datos del seguimiento de Qa

AUTOR et al., REVISTA, AÑO, TIPO DE ART., N	OBJETIVO DEL ARTÍCULO	HALLAZGOS DEL SEGUIMIENTO DE Qa
· Leivaditis K. · Int Urol Nephrol, 2014 · Revisión	· Ver si la monitorización, al compararla con el seguimiento, cumple los criterios de screening propuestos por WHO.	· Qa < 500 o 465 ml/min se asocia a estenosis
· Tessitore N. · J Vasc Acces, 2014 · Revisión	· Revisión de estrategias para la detección temprana de complicaciones.	· Qa < 900 ml/min: sensibilidad 88%, VPP 66% · Qa < 500 ml/min o dQa <sup>10</sup> > 25%: sensibilidad 80%, VPP 81% · Qa < 750 ml/min o dQa > 25%: sensibilidad 92%, VPP 79%
· Tessitore N. <sup>11</sup> · Clin J Am Soc Nephrol, 2011 · Prospectivo, N=119	· Comparar la utilidad de varios test realizados durante HD para detectar estenosis >50% demostrada por angiografía.	· Más del 80% de las estenosis se pueden detectar por exploración física + Qa (<650 ml/min).
· Tessitore N. <sup>12</sup> · Clin J Am Soc Nephrol, 2011 · Prospectivo, N=119	· Determinar los métodos más adecuados para detectar la estenosis, dependiendo del sitio de anastomosis.	· FAV distales: Qa < 650 ml/min · FAV proximales: examen físico acompañado de Qa < 900 ml/min o sVPR > 0.5
· Whittier WL. · Semin Intervent Radiol, 2009 · Revisión	· Analizar diferentes técnicas de seguimiento y sus efectos sobre la estenosis.	· Qa < 500 es indicativo de estenosis
· Tordoir JB · Nephrol Dial Transplant, 2007 · Revisión	· Guía	· Qa < 300 ml/min en FAV en antebrazo indica estenosis Para FAV en brazo no existen límites de Qa establecidos, se recomienda observar las tendencias
· KDOQI · 2006 · Revisión	· Guía	· Qa < 400-500 ml/min se relaciona con estenosis
· Lopot F. · Blood Purif, 2005 · Revisión	· Debatar los parámetros disponibles para la evaluación de la FAV y los métodos de medición, así como proponer un sistema de seguimiento	· FAV distales: Qa < 400 ml/min · FAV proximales: Qa < 600 ml/min

<sup>10</sup> dQa: descenso de flujo Qa

<sup>11</sup> Tessitore N., Bedogna V., Melilli E., Millardi D. In search of an optimal bedside screening program for AVF stenosis. 2011

<sup>12</sup> Tessitore N., Bedogna V. Lipari G., Melilli E. Bedside screening for fistula stenosis should be tailored to the site of the AV anastomosis. 2011

## B. 2. Datos de la exploración física

### B.2.1. Indican estenosis

AUTOR et al., REVISTA, AÑO, TIPO DE ART., N	OBJETIVO DEL ARTÍCULO	HALLAZGOS DE LA EXPLORACIÓN FÍSICA QUE INDICAN ESTENOSIS			
		INSPECCIÓN	PALPACIÓN	AUSCULTACIÓN	OTROS DATOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tessitore N.</li> <li>· J Vasc Acces, 2014</li> <li>· Revisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ver si la monitorización, al compararla con el seguimiento, cumple los criterios de screening propuestos por WHO.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Venosa central: edema y venas colaterales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Segmento de salida: pulso fuerte, thrill acentuado, sistólico</li> <li>· Segmento de entrada: pulso débil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Soplo agudo, puede que solo esté presente en sístole.</li> <li>· Trombosis: thrill y soplo ausentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Segmento de salida: Con el test de elevación del brazo<sup>13</sup>, porción de FAV por encima de la estenosis se queda distendida y la porción que está por debajo se colapsa.</li> <li>· Segmento de entrada: con el test de aumento del pulso <sup>14</sup>no se produce aumento del pulso por encima del sitio donde se evalúa el pulso.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Leivaditis K.</li> <li>· Int Urol Nephrol, 2014, Revisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Revisión de estrategias para la detección de complicaciones.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>· Riesgo elevado de estenosis: QBST + a Qb bajos <sup>15</sup></li> <li>· Segmento de salida: sangrado prolongado</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Malovrh M.</li> <li>· J Vasc Access, 2014</li> <li>· Revisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Describir los aspectos que se deben evaluar en la exploración física.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Segmento de salida: dilatación de la vena, aspecto aneurismático</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Prestar atención a la frecuencia y a la duración.</li> <li>· A mayor grado de estenosis, la velocidad del flujo aumenta, tono del soplo aumenta, duración diastólica disminuye.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Segmento de salida: el torniquete puede que no resulte imprescindible</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Vacggarajani TJ.</li> <li>· Interv Nephrol (libro), 2014</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Capítulo de libro</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Anastomosis/región yuxta-anastomótica: pulso débil</li> </ul>		

<sup>13</sup> Tessitore N. (2014), Leivaditis K. (2014), Vacggarajani TJ. (2014), Sousa CN. (2013), Haddad NJ (2012)

<sup>14</sup> Tessitore N. (2014), Leivaditis K. (2014), Vacggarajani TJ. (2014), Sousa CN. (2013), Haddad NJ (2012)

<sup>15</sup> QBST: en la primera hora de HD, paciente en decúbito supino, Qb 400 ml/min, alarma presión arterial a -250 mmHg, alarma presión venosa +250 mmHg. Elevar el brazo a 90° durante 30 seg. Test positivo (+) si la alarma arterial aparece antes de los 30 seg. El test se repite después de disminución gradual de Qb a 300, 200, 100 ml/min. Test positivo a Qb bajos (100-200 ml/min) indica riesgo elevado de estenosis.



AUTOR et al., REVISTA, AÑO, TIPO DE ART., N	OBJETIVO DEL ARTÍCULO	HALLAZGOS DE LA EXPLORACIÓN FÍSICA QUE INDICAN ESTENOSIS			
		INSPECCIÓN	PALPACIÓN	AUSCULTACIÓN	OTROS DATOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Coentrao L.</li> <li>· J Vasc Acces, 2013</li> <li>· Revisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Revisar los aspectos esenciales y las limitaciones de la exploración física en AVF, capacitar al lector para detectar las disfunciones.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Segmento de entrada: pulso débil, thrill débil y sistólico</li> <li>· Cuerpo de la FAV: pulso fuerte, thrill sistólico</li> <li>· Segmento de entrada y en segmento de salida: pulso normal, thrill débil sistólico</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Trombosis: no se puede aspirar sangre o se aspiran coágulos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sousa CN.</li> <li>· Hemodialysis Int, 2013</li> <li>· Revisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Describir aspectos de la exploración física que orientan sobre la identificación de complicaciones.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pulso fuerte, desde la anastomosis hasta la obstrucción. Por debajo de la obstrucción pulso firme y estable. Thrill palpable hasta la estenosis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Antes de la estenosis soplo fuerte, discontinuo, solo en sístole</li> <li>· Después de la estenosis: soplo disminuido</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Haddad NJ.</li> <li>· Frot Biosci, 2012</li> <li>· Revisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Discutir pros/contras de varias técnicas de monitorización y seguimiento y sugerir una estrategia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo venas colaterales</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Segmento de salida: acentuación del soplo sistólico en este segmento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Segmento de entrada: punción difícil</li> <li>· Segmento de salida: dificultad en la punción e infiltración, , sangrado prolongado, extracción coágulos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Vachharajani TJ</li> <li>· Semin Dial, 2012</li> <li>· Revisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Identificar la disfunción de una FAV para poder intervenir en el proceso de maduración o prevenir la trombosis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Venosa central: edema brazo, venas colaterales en pecho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Segmento de entrada: pulso débil</li> <li>· Segmento de salida: el segmento distal a la estenosis tiene pulso de tono bajo, sin thrill, no se colapsa al elevar el brazo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Segmento de entrada: Soplo agudo en sístole</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Whittier WL.</li> <li>· Semin Intervent Radiol, 2009</li> <li>· Revisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Analizar diferentes técnicas de seguimiento y sus efectos sobre la estenosis.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>· Segmento de salida: sangrado &gt; 20 min, dificultad canulación, extracción coágulos.</li> </ul>

## B.2.2. Indican otras complicaciones

HALLAZGOS DE LA EXPLORACIÓN FÍSICA QUE INDICAN INFECCIÓN Y SND DE ROBO					
AUTOR et al., REVISTA, AÑO, TIPO DE ART.	OBJETIVO DEL ARTÍCULO	INFECCIÓN	SND DE ROBO		
		INSPECCIÓN	INSPECCIÓN	PALPACIÓN	AUSCULT
· Leivaditis K. · Int Urol Nephrol, 2014 · Revisión	· Revisión de estrategias para la detección de complicaciones.	· Rubor, pus, edema	· Si la coloración es roja o blanca, palpar los pulsos radiales y cubitales		
· Coentrao L. · J Vasc Acces, 2013 · Revisión, N=5	· Revisar los aspectos esenciales y las limitaciones de la exploración física en AVF, capacitar al lector para detectar las disfunciones.	· Eritema, calor, edema, dolor. · Para diferenciarla de la trombosis, la infección presenta fluctuaciones y supuración, en la trombosis es frecuente la falta de aspiración de sangre o la aspiración de coágulos	· Comparar la mano afectada con la otra · Palidez, cianosis, parestesia, debilidad, dolor.	· Disminución pulso cubital y/o radial, frialdad	
· Sousa CN. · Hemodial Int, 2013 · Revisión	· Describir aspectos de la exploración física que orientan sobre la identificación de complicaciones.	· Eritema, edema, celulitis, pus, pérdida de continuidad, aumento temperatura. · Más difícil de diagnosticar si coincide con hematoma, absceso o aneurisma en sitios de punción.	· Coloración de la piel de manos, del lecho ungueal, compararlas con la extremidad del lado opuesto. · Casos más leves: palidez o cianosis · Casos más severos: cambios isquémicos especialmente en dedos, dolor	· Cambios de temperatura, sensibilidad, dolor, pulsos distales. · Casos más leves: disminución pulso radial, frialdad	· Casos más severos: FAV con soplo muy fuerte.
· Vachharajani TJ · Semin Dial, 2012 · Revisión	· Identificar la disfunción de una FAV para poder intervenir en la maduración y prevención de trombosis.	· Enrojecimiento, calor, edema.	· Cianosis, entumecimiento.	· Frialdad	
· Lynda B · Nephrol Nurs J., 2005 · Revisión	· Describir los procesos de auscultación, palpación, inspección. · Citar cinco signos de estenosis. · Explicar las diferencias entre RL y BH.			· Frialdad, disminución del llenado capilar, pulso radial no palpable · Test de Allen + (llenado capilar > 3seg)	

### C. Inconvenientes de cada técnica de punción

De las tres técnicas de punción descritas, los artículos encontrados debaten, sobre todo, la superioridad de BH y de RL, descartando desde el principio la técnica de punción en área.

AUTOR et al., REVISTA, AÑO, TIPO DE ART.	OBJETIVO DEL ARTÍCULO	INCONVENIENTES	
		RL	BH
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Wong B</li> <li>· Am J Kidney Dis, 2014</li> <li>· Revisión, N=10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Detectar las diferencias en dolor e infección según la técnica de punción</li> <li>· Supervivencia de AV, intervenciones, hospitalización, hematoma, aneurisma, hemostasia, mortalidad.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mayor riesgo de infección local y sistémica</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Lok CE.</li> <li>· Nephron Extra, 2014</li> <li>· Prospectivo, N=193</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comparar la tasa de infección con BH y RL en HD frecuente.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· La tasa de infección en pacientes con HD frecuente <sup>16</sup> que emplean BH es hasta 50 veces superior que en los pacientes con HD convencional <sup>17</sup> y RL.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Chan M.</li> <li>· Semin Dial, 2014</li> <li>· Prospectivo, N=83</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comparar la permeabilidad, bacteriemia, Qa, calidad de vida entre BH y RL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Difícil en pacientes con acceso dificultoso (ancianos, con diabetes o con enfermedad vascular periférica), en HD domiciliaria.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· MacRae J.M.</li> <li>· AJKD, 2014</li> <li>· Aleatorizado, N=140</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Evaluar la supervivencia y las complicaciones de AVF al comparar BH con RL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· La supervivencia de la FAV es parecida con las dos técnicas</li> <li>· No hay diferencias en la tasa de trombosis</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>· Más infección con BH: 12 vs. 0</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Kandil H.</li> <li>· ASAIO J, 2014</li> <li>· Prospectivo, N=227</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Revisar las complicaciones de las FAV con la técnica BH</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Más infección</li> <li>· Tasa más elevada de fallos en la punción y excesivo sangrado (más frecuente en pacientes ancianos y con diabetes).</li> </ul>

<sup>16</sup> Hemodiálisis diaria diurna: ≥ 5 sesiones/semana, 2-4 h/Sesión. Hemodiálisis diaria nocturna: ≥ 4 sesiones/Semana, ≥ 5 h/sesión.

<sup>17</sup> 3 sesiones/semana, ≤ 4 h/sesión.

AUTOR et al., REVISTA, AÑO, TIPO DE ART.	OBJETIVO DEL ARTÍCULO	INCONVENIENTES	
		RL	BH
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Grudzinski A.,</li> <li>· Semin Dial, 2013</li> <li>· Revisión sistemática, N=24</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Describir beneficios, perjuicios y aspectos técnicos sobre BH.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mayor riesgo de aneurisma y estenosis</li> <li>· Aumento disconfort del paciente por las agujas afiladas</li> <li>· Barrera para la auto-punción</li> <li>· No útil en pacientes con segmento limitado para la punción, en pacientes que experimentan dolor con RL, en HD domiciliaria.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Smyth W.</li> <li>· J Ren Care, 2013</li> <li>· Prospectivo, N=104</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comparar las complicaciones de BH Y RL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Más hematomas y aneurismas que BH (hematoma 31.7 vs. 26.8, aneurisma 28.6 vs 7.3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Infección 6.3 vs 7.3, fallo canulación 3.6 vs. 6.7.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Atkar R.</li> <li>· Curr opin nephrol and hypertens, 2013</li> <li>· Revisión, N=5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Evaluar beneficios e inconvenientes de BH.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Más infiltraciones, hematomas y aneurismas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· No hay reducción del dolor.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· MacRae JM</li> <li>· Clin J Am Soc Nephrol, 2012</li> <li>· Prospectivo, ensayo abierto aleatorizado, N=140</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comparar el dolor percibido y las complicaciones entre BH y RL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Más hematomas (436/1000 sesiones de diálisis con RL, 295/1000 con BH).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· No hay disminución del dolor</li> <li>· Elevado riesgo de infección.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Struthers J.</li> <li>· ASAIO J, 2010</li> <li>· Caso-control, N=56</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comparar BH con RL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Impracticable en pacientes con aneurisma, los que presentan disconfort o dolor con la punción, los que tienen un segmento limitado para la punción.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Van Loon M.</li> <li>· Nephrol Dial Transplant, 2010</li> <li>· Prospectivo, de cohorte, N=145</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Investigar los efectos de BH en la incidencia de complicaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Más hematoma y aneurisma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Más fallos en la canulación, más infección</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Figueiredo AE.</li> <li>· J Ren Care, 2008</li> <li>· Prospectivo, N=47</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Medir el dolor asociado con la punción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Más dolor aunque no es significativo estadísticamente. (BH 2.4 vs. RL 3.1.)</li> </ul>	

## 5. DISCUSIÓN

	Punto crítico	Evidencia encontrada
<b>A</b>	Elección de los indicadores más útiles, seleccionado el menor número de ellos	A.1.) Qa A.2.) Exploración física
<b>B</b>	Discrepancia sobre la interpretación de los datos obtenidos a través de los indicadores	<p>B.1.) Datos obtenidos a través del Qa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indican estenosis: no existe consenso sobre el límite entre el valor normal y el indicativo de estenosis</li> </ul> <p>B.2.) Datos obtenidos a través de la exploración física, indican:</p> <p>B.2.1.) Estenosis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segmento de salida: venas colaterales y edema, pulso fuerte, thrill acentuado y sistólico, soplo acentuado y sistólico, dificultad en la punción, sangrado prolongado (&gt;20 min) y extracción de coágulos. Test de elevación del brazo: porción de FAV por encima de la estenosis se queda distendida y la porción que está por debajo se colapsa.</li> <li>• Segmento de entrada: pulso débil, thrill débil y sistólico, soplo acentuado y sistólico, dificultad en la punción. Con el test de aumento del pulso no se produce aumento del pulso por encima del sitio donde se evalúa el pulso.</li> <li>• Ambos segmentos: pulso puede que sea normal, pero el thrill es débil y sistólico.</li> </ul> <p>B.2.2.) Infección: rubor, eritema, edema, pus, calor, pérdida de continuidad. Puede aparecer dolor. Más difícil de diagnosticar si coincide con hematoma, absceso o aneurisma en sitios de punción.</p> <p>B.2.3.) Snd de Robo: coloración alterada, cambios de temperatura, sensibilidad, dolor.</p> <p>B.2.4.) Aneurisma: aspecto aneurismático detectado por inspección.</p>
<b>C</b>	<p>Inconvenientes de cada técnica de punción</p> <p>Técnica más recomendada</p>	<p>C.1.) Punción en área</p> <p>C.2.) Punción en escalera</p> <p>C.3.) Buttonhole</p> <p>De manera general, la técnica punción en área no se recomienda, Buttonhole se recomienda solo en los pacientes con FAV dificultosa anatómicamente y la autopunción en HD domiciliaria, punción en escalera se recomienda en todos los demás casos.</p>

## A. Elección de indicadores

Las máquinas modernas de HD realizan mediciones de numerosos indicadores: presiones dinámicas <sup>(24–26)</sup>, recirculación <sup>18 (19)</sup>, Qb <sup>19</sup>, Kt/V <sup>20</sup>. Observar la tendencia de estos indicadores puede resultar útil. No obstante, según los estudios de la bibliografía consultada, el indicador más eficiente es el seguimiento de Qa <sup>21</sup>, acompañado de la exploración física. Las razones por las que se eligen estos dos datos a vigilar se describen a continuación.

### A. 1. Qa

Un meta-análisis basado en 7 estudios aleatorizados, 3 de los cuales tratan exclusivamente las FAV (395 FAV), con un grupo activo (seguimiento de Qa + exploración física) y un grupo de control (seguimiento de Qa), encuentra que el riesgo de trombosis es un 36% menor en el grupo activo <sup>(27)</sup>. Además de detectar la estenosis y disminuir el riesgo de la consiguiente trombosis <sup>(7,21,26–28)</sup>, este indicador también se relaciona con disminución de los gastos sanitarios y aumento de la permeabilidad de la FAV <sup>(29)</sup>.

Un único artículo, aleatorizado, prospectivo en 137 pacientes <sup>(30)</sup>, concluye que la utilidad del Qa para la detección de estenosis no está clara al compararla con la exploración física. Esta discrepancia con los artículos anteriores se puede deber a los límites de Qa que se han establecido para la derivación a pruebas de imagen, en este artículo < 500 ml/min o disminución >20% si el Qa inicial era superior a 1000 ml/min (diferentes a los demás artículos, donde la disminución >20% se aplica a todas las FAV, independientemente del Qa inicial). Otra limitación de este artículo es que al inicio del estudio se desechan 8 pacientes con Qa < 500 ml/min y estenosis significativa (>50 % del diámetro); la inclusión de estos pacientes en el estudio supondría un aumento de 13 a 21 pacientes detectados en el grupo de seguimiento de Qa.

### A. 2. Exploración física

En cuanto a la utilidad de la exploración física, tiene alta sensibilidad y especificidad para la detección de estenosis <sup>(11,25,28)</sup> y es una herramienta imprescindible para la detección de infección, aneurisma y Snd de Robo de la FAV. Además, es barato y rápido de llevar a cabo aunque requiere de un aprendizaje previo del profesional que lo realiza.

Para mayor precisión, en dos artículos del mismo autor, realizados sobre la misma muestra se observa que la elección de indicadores depende de la localización de la FAV, de manera que para FAV distales, el Qa es el parámetro de elección y, para FAV proximales, se recomienda el examen físico seguido de la medición del Qa o de la presión venosa estática <sup>(15,31)</sup>. La inclusión de la presión venosa estática es debida a que las FAV proximales suelen presentar menos venas colaterales y la presión no se ve modificada por la dispersión del flujo a través de estas venas.

---

<sup>18</sup> Recirculación: porcentaje de sangre dializada que vuelve a la aguja arterial sin pasar por la circulación sistémica.

<sup>19</sup> Qb: flujo de sangre programado en la máquina de hemodiálisis.

<sup>20</sup> Kt/V: relación entre el volumen de sangre que ha sido completamente depurado de Urea durante la sesión y el volumen de distribución de Urea del paciente (K=aclaramiento de urea, t=tiempo, V=volumen de distribución).

<sup>21</sup> Qa: cantidad de sangre (mL) que atraviesa el punto de punción en un período determinado (un minuto).

## **B. Interpretación de los datos obtenidos a través de los indicadores elegidos**

### **B. 1. Qa**

En lo que se refiere al Qa, este indicador sólo se altera por procesos obstructivos por lo que su utilidad está ligada a la detección de la estenosis. Pero una estenosis que altera los parámetros hemodinámicos, concretamente el Qa, es un importante factor de riesgo para la trombosis, por lo que es importante detectarla a tiempo e impedir su avance.

Hay discrepancia en los límites de Qa que indican una estenosis. Así, mientras algunos artículos proponen límites generales de 400-500 ml/min <sup>(2,7,19)</sup>, entre ellos la guía KDOQI 2006 de referencia en estos temas, otros encuentran que los límites se deben establecer dependiendo de la localización de la FAV.

De esta manera, según un estudio prospectivo de Tessitore N. en 119 pacientes, las FAV distales se deben estudiar si el Qa es <650ml/min y las proximales si el Qa es < 900 ml/min tras una exploración física indicativa de estenosis en el caso de las proximales <sup>(15)</sup>. Posteriormente, en un estudio de revisión del mismo autor, basado en 4 artículos aleatorizados sobre FAV, encuentra que la mayor sensibilidad (92%) se atribuye al límite de Qa<750 ml/min o dQa<sup>22</sup>> 25% <sup>(28)</sup>.

La guía EBPG <sup>(5)</sup> propone límites de 300 ml/min para FAV distales y observar las tendencias para las FAV proximales ya que no existen límites claros. Pero estos datos de la guía EBPG se basan solamente en un artículo de Tessitore N, anterior a los comentados, por lo que se puede considerar que estos resultados han sido superados por estudios posteriores.

Esta diferencia en los límites que orientan sobre la estenosis se puede deber a la diversidad de sistemas de medición, a la variabilidad de las características de la población estudiada y a la localización de la FAV, entre otros factores. La falta de consenso sobre los límites de Qa pone de manifiesto la necesidad de seguir investigando para encontrar unos límites de Qa sensibles (por debajo del límite de Qa establecido la mayoría de FAV presente estenosis) y específicos (por encima de ese límite de Qa se diagnostiquen pocas estenosis). Estudios multicéntricos, con mayores muestras, pero con protocolos de medición consensuados ayudarían a aclarar estos valores.

### **B. 2. Exploración física**

En lo que se refiere a la exploración física, si se realiza de forma sistemática y adecuada, ofrece datos indicativos de estenosis, infección, Snd de Robo, aneurisma. Entre los artículos consultados hay consenso sobre los hallazgos de la exploración física en cada una de estas complicaciones.

#### **B.2. 1. Estenosis**

La exploración física es una potente herramienta para la detección de esta complicación, siempre y cuando los datos sean correctamente interpretados según el tramo de FAV que estemos explorando.

Segmento de salida: se observan venas colaterales y edema <sup>(20,21,28)</sup>, la palpación indica un pulso fuerte y un thrill acentuado y sistólico <sup>(11,28)</sup>. En la auscultación, a mayor grado de estenosis, el tono del soplo aumenta (más agudo) y la duración del componente diastólico disminuye <sup>(21,28,32)</sup>.

Otras manifestaciones clínicas que los autores incluyen dentro de la exploración física para estenosis en segmento de salida, son: dificultad en la punción, sangrado prolongado (>20 min) y extracción de coágulos <sup>(7,19,21)</sup>. Con el test de elevación del brazo, la porción de FAV por encima de la estenosis se queda distendida y la porción que está por debajo se colapsa <sup>(7,13,16,21,28)</sup>.

---

<sup>22</sup> dQa: descenso de flujo Qa.

Segmento de entrada: la palpación indica un pulso débil y un thrill débil y sistólico <sup>(11,13,20,28)</sup>. El soplo es acentuado y sistólico <sup>(20)</sup>. Además, puede haber dificultad en la punción <sup>(21)</sup>. Con el test de aumento del pulso no se produce aumento del pulso por encima del sitio donde se evalúa el pulso <sup>(7,13,16,21,28)</sup>.

En presencia de estenosis en ambos segmentos (entrada y salida), el pulso puede que sea normal, pero el thrill es débil y sistólico <sup>(11)</sup>.

Si la estenosis evoluciona a trombosis, el thrill y el soplo desaparecen debido a que se bloquea el flujo de sangre <sup>(28)</sup>, por tanto, no se puede aspirar sangre o se aspiran coágulos <sup>(11)</sup>.

### **B.2. 2. Infección**

Para la detección de infección, la inspección nos ofrece información muy importante. Manifestaciones como rubor, eritema, edema, pus, calor, pérdida de continuidad <sup>(7,11,16,20)</sup> indican claramente esta complicación. Además, también puede aparecer dolor <sup>(11)</sup>. Es más difícil de diagnosticar si coincide con hematoma, absceso o aneurisma en sitios de punción <sup>(16)</sup>.

### **B.2. 3. Snd de Robo**

Para la detección de Snd de Robo, es imprescindible inspeccionar la extremidad para observar la coloración. Si resulta alterada (enrojecimiento, palidez, cianosis) es necesario comprobar los pulsos radial y cubital y compararlos con la otra extremidad <sup>(7,11)</sup>. Mediante palpación se pueden detectar cambios de temperatura, sensibilidad, dolor <sup>(16,20)</sup>. El Test de Allen puede resultar positivo (llenado capilar>3segundos) en presencia de esta complicación <sup>(18)</sup>.

Parece que hay consenso sobre los datos de exploración física necesarios para evaluar la presencia de complicaciones, sin embargo en la práctica pocas unidades cuentan con registros sistematizados que nos ayuden a ver el seguimiento. Este tipo de registros también nos posibilitaría el análisis de la asociación entre los signos/síntomas y las complicaciones.

## **C. Técnicas de punción**

Una vez finalizada la exploración física de la FAV, se debe decidir la técnica de punción y los puntos exactos.

### **C. 1. Punción en área**

La técnica punción en área es la más utilizada, presente hasta en 2/3 de los pacientes <sup>(23)</sup>, pero se reconoce que la funcionalidad del AV es inferior con esta técnica que con la técnica de punción en escalera o Buttonhole. La guía KDOQI <sup>(2)</sup>, de referencia a nivel internacional, y la guía SEDEN <sup>(3)</sup>, de referencia en nuestro país, asocian esta técnica con dilatación, aneurismas y constricciones.

Sobre los métodos Buttonhole y punción en escalera, los artículos analizados encuentran que cada técnica tiene unos beneficios y, al mismo tiempo, conlleva unos riesgos para FAV. A menudo, los beneficios de una técnica son riesgos de la otra, y viceversa, los inconvenientes de una son ventajas de la otra.

### **C. 2. Punción en escalera**

Existe consenso en que se relaciona con mayor riesgo de aneurisma, como se ha concluido en una revisión sistemática basada en 24 artículos, 6 de los cuales incluyen esta complicación <sup>(33)</sup>, en un estudio prospectivo en 104 pacientes en el que se observa que con RL se han desarrollado 28.6 % aneurismas y con BH 7.3% <sup>(34)</sup>, o en otro estudio prospectivo en 145 pacientes en los que se ha observado que el 67% de los pacientes con RL y solo el 1% de los BH desarrolla aneurisma <sup>(35)</sup>. También



son suficientes los estudios que relacionan esta técnicas con más hematomas que BH<sup>(34-37)</sup>, aunque a largo plazo (5 años de seguimiento) estos hematomas no se traducen en una aumento de la tasa de trombosis con respecto a BH (0.04 con BH y 0.05 con RL) <sup>(38)</sup>.

### C. 3. Buttonhole

El inconveniente más importante de Buttonhole es el elevado riesgo de infección, reconocido por la mayoría de estudios <sup>(34-36,38-41)</sup>, al compararlo con RL. Este riesgo es evidente, pero la tasa de infección varía de un estudio a otro, dependiendo de diversos factores. En primer lugar, si el procedimiento de punción incluye doble desinfección (antes y después de retirar los coágulos) y la colocación de una gasa con antiséptico para ablandar el coágulo antes de la extracción, se ha observado menor tasa de infección <sup>(42)</sup>. En segundo lugar, dependiendo del lugar donde se lleva a cabo la HD, los resultados son controvertidos ya que algunos estudios han encontrado mayor tasa de infección en la HD domiciliaria <sup>(33)</sup> y otros han encontrado que, esta diferencia no depende tanto del lugar (domicilio/hospital) si no que se debe más a la modalidad de HD (frecuente/convencional) <sup>(40)</sup>. Otro factor que influye en la diferencia entre las tasas de infección es el empleo de dispositivos que aceleran la creación del túnel <sup>(33,37)</sup> o la aplicación de antibiótico profiláctico <sup>(33,40,41)</sup>. Se necesita de estudios multicéntricos y con protocolos de manejo y de punción iguales para estimar la tasa real de infección, aunque entre los resultados encontrados hay consenso en que esta tasa es superior con BH que con RL.

Birchenough 2010 <sup>(42)</sup> propone unas medidas que disminuyen la tasa de infección con la técnica BH desde un 52% (4 infecciones en 7.7 pacientes) a un 29.8% (2 infecciones en 6.7 pacientes), aunque la muestra con la que cuenta es muy reducida. Entre sus medidas incluye: aplicar una compresa con agua caliente sobre los puntos de punción antes de retirar los coágulos, desinfectar antes y después de la retirada de los coágulos, crear tres puntos de punción, aplicar una gasa con antibiótico para la hemostasia. Algunas de estas medidas están incluidas en estudios comentados en este apartado pero es necesario comprobar la efectividad de estas medidas en conjunto, en muestras de pacientes más amplias.

Otros inconvenientes de esta técnica son el fallo en la punción que, en un estudio, se ha encontrado que es la primera causa de abandono de BH (un 25% de los cambios de BH a RL) y el sangrado persistente (24% de los cambios de BH a RL) <sup>(41)</sup>. Estas dos complicaciones se intentan explicar en el estudio por el peor estado de los vasos sanguíneos de los pacientes en esta técnica ya que la media de edad en este estudio es de 64 años y el 46% de ellos tienen Diabetes Mellitus. Sin embargo, en otro estudio en el que la edad de los pacientes y los casos de Diabetes Mellitus son similares en los grupos de BH y RL, se sigue observando una incidencia más alta de fallos en la punción con BH (el doble que con RL)<sup>(35)</sup>.

En cuanto al dolor experimentado con las dos técnicas, no se han encontrado diferencias significativas <sup>(33,36,37,43)</sup>, aunque los artículos que tratan este efecto secundario tienen diferentes condiciones de medición (pomadas anestésicas, escalas para la medición del dolor).

Tras la revisión de todos estos artículos, de manera general, se recomienda la técnica RL debido al elevado riesgo de infección de BH. Hasta que se implanten nuevas estrategias que impidan esta complicación, BH se debe restringir a los pacientes con dificultad anatómica en la FAV y a los que necesitan de una técnica más fácil para la autopunción en HD domiciliaria <sup>(33,44,45)</sup>.

## 6. PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO

Partiendo de la tabla resumen o de la numeración seguida en los apartados de resultados y discusión, los puntos A y B sirven para la consecución del primer objetivo secundario (Elaboración de un registro que permita la valoración y seguimiento de las fistulas) y el punto C para el logro del segundo objetivo secundario (Elaboración de un diagrama de flujo, basado en los datos recogidos de la valoración física, que oriente a la enfermera sobre la técnica de punción más indicada).

En los siguientes puntos 6.1 y 6.2 se desarrollan las propuestas para el cumplimiento de los dos objetivos secundarios. Los apartados desarrollados en cada uno de ellos son los propios de los protocolos elaborados en el Complejo Hospitalario de Navarra.

### 6.1. Procedimiento: Valoración y seguimiento de la fístula arteriovenosa intradiálisis

#### Objetivo:

Valorar la FAV al inicio de la sesión, para detectar complicaciones como trombosis, estenosis, infección, aneurisma, Snd de Robo.

Vigilar la FAV durante la sesión para detectar efectos secundarios de la punción (hematoma, infiltración, dolor).

Facilitar recomendaciones para el autocuidado de la FAV.

#### Precauciones:

- No tomar la TA en el brazo portador de FAV
- No realizar extracciones de sangre ni administrar medicación intravenosa en la FAV
- Evitar los vendajes en esa extremidad

**Personal:** enfermera

**Material:** fonendoscopio, hoja de registro

#### Preparación del personal:

- Lavado de manos con solución de base alcohólica.
- Consultar la Historia Clínica (H Cl) del paciente para informarse sobre el tipo, localización, anatomía, dirección del flujo de sangre de la FAV, técnica de punción empleada anteriormente.

#### Preparación del paciente:

- Indicar al paciente que se debe lavar el brazo con agua y jabón antiséptico.
- Colocar al paciente en posición cómoda, manteniendo visible y accesible la zona portadora de la FAV.

## **Ejecución:**

### Valoración inicial:

- Inspección: color, edema, pérdida de continuidad de la piel, aneurisma, estrechez del trayecto de la fístula, venas colaterales.
- Palpación: tamaño, forma, textura, temperatura, humedad, consistencia, movilidad, pulso, thrill.
- Auscultación: frecuencia y duración del soplo.
- Test de elevación del brazo: elevar el brazo por encima del nivel del corazón.
- Test de aumento del pulso: comprimir la FAV unos centímetros más allá de la anastomosis.
- Avisar al médico responsable si se encuentran resultados alterados ([Figura 6](#)) en la valoración inicial.
- Prepararse para la punción (6.2. Elección de la técnica y procedimiento de punción) si los resultados son normales.

### Seguimiento durante la sesión:

- Observar si se producen complicaciones de la punción como: infiltración, hematoma, edema, dolor.
- Registrarlas y seguir su evolución.
- Medir el Qa en la primera hora de la sesión, cuando sea necesario o según protocolo del centro ([Anexo 1](#))
- Durante la sesión de HD, anotar el flujo de bomba, las presiones dinámicas (arterial y venosa), dosis de diálisis y recirculación.

### Recomendaciones de autocuidado:

- No aplicar presión sobre la extremidad portadora de la FAV (evitar ropa ajustada, no dormir sobre ese lado).
- Evitar someter la extremidad a cambios bruscos de temperatura.
- Avisar de cambios como: calor, dolor, supuración, endurecimiento, disminución o ausencia de thrill.
- Aprender a realizar la hemostasia y a disponer del material necesario en el domicilio.

## **Bibliografía**

1. Adequacy H, Adequacy PD, Access V. 2006 Updates Clinical Practice Guidelines and Recommendations. Blood Press. 2006;33(5):487–8.
2. Sociedad Española de Nefrología, Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, Sociedad Española de Radiología Vascular Intervencionista, Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología clínica SE de EN. Guías de Acceso Vascular en Hemodiálisis. Guías acceso Vasc en hemodiálisis. 2004;1–176.

3. Crespo M. R., Casas C. R. Procedimientos y protocolos con competencias específicas para Enfermería Nefrológica. 1ª ed. Madrid. Sociedad Española de Enfermería Nefrológica. 2013. Disponible en: <https://www.seden.org/aulamedica/procedimientos-seden/index.asp#1/z>
  - Protocolo 24. Planificación de cuidados de enfermería: cuidados de enfermería durante la sesión de hemodiálisis.
  - Protocolo 47. Educación del paciente renal: autocuidados del acceso vascular.
4. Victoria M, Camarero M, García DL, Hernández JA, Montoya IM. Protocolo de atención de enfermería a pacientes en tratamiento con hemodiálisis.
5. Protocolos de Enfermería del Complejo Hospitalario de Navarra (CHN): Cuidado de mantenimiento de la fistula arteriovenosa.

## Hoja de registro de la exploración física

PACIENTE										MES										
DATOS A VALORAR										FECHA										
1. INSPECCIÓN																				
Normal																				
Alterada	Color	Enrojecimiento (1.2.)																		
		Palidez (1.3.)																		
		Cianosis (1.4.)																		
	Edema (1.5.)																			
	Pérdida de continuidad piel (1.6.)																			
	Aneurisma (1.7.)																			
	Estrechez (1.8.)																			
	Venas colaterales (1.9.)																			
2. PALPACIÓN																				
Normal																				
Alterada	Tª	Caliente (2.2.)																		
		Fría (2.3.)																		
	Tamaño	Impide la punción de las dos agujas en la vena arterializada (2.4.)																		
		Dilatación (2.5.)																		
	Forma	Estrechez (2.6.)																		
		Débil (2.7.)																		
	Pulso	Fuerte (2.8.)																		
		No palpable (2.9.)																		
	Thrill	Frec.	Débil (baja frecuencia, grave) (2.10.)																	
			Acentuado (alta frecuencia, agudo) (2.11.)																	
No palpable (2.12.)																				
Duración		Sistólico (2.13.)																		
3. AUSCULTACIÓN (soplo)																				
Normal																				
Altera	Frecuencia	Acentuado (alta frecuencia, agudo) (3.2.)																		
		Ausente (3.3.)																		
	Duración		Sistólico (3.4.)																	
4. TEST DE ELEVACIÓN DEL BRAZO																				
Positivo (4.1.)																				
Negativo (4.2.)																				
5. TEST DE AUMENTO DEL PULSO																				
Positivo (5.1.)																				
Negativo (5.2.)																				
6. VALORACIÓN POST-PUNCIÓN																				
Dolor	Sí (6.1.) (anotar puntuación)																			
	No (6.2.)																			
	Se han empleado medidas para disminuir el dolor (enumérelas)																			
	Persiste tras la punción (6.3.)																			

Dificultad en la punción (6.4.)															
No se aspira sangre (6.5.)															
Se aspiran coágulos (6.6.)															
Complicaciones de la punción	Infiltración (6.7.)														
	Hematoma (6.8)														
	Manipulación agujas (6.9.) →														
	→ Infiltración (6.10.)														
<b>7. HEMOSTASIA</b>															
Realizada por	Enfermera (7.1.)														
	Auxiliar (7.2.)														
	Paciente (7.3.)														
Duración (anotar minutos)															
<b>8. OTROS DATOS DE INTERES</b>															

### Notas aclaratorias:

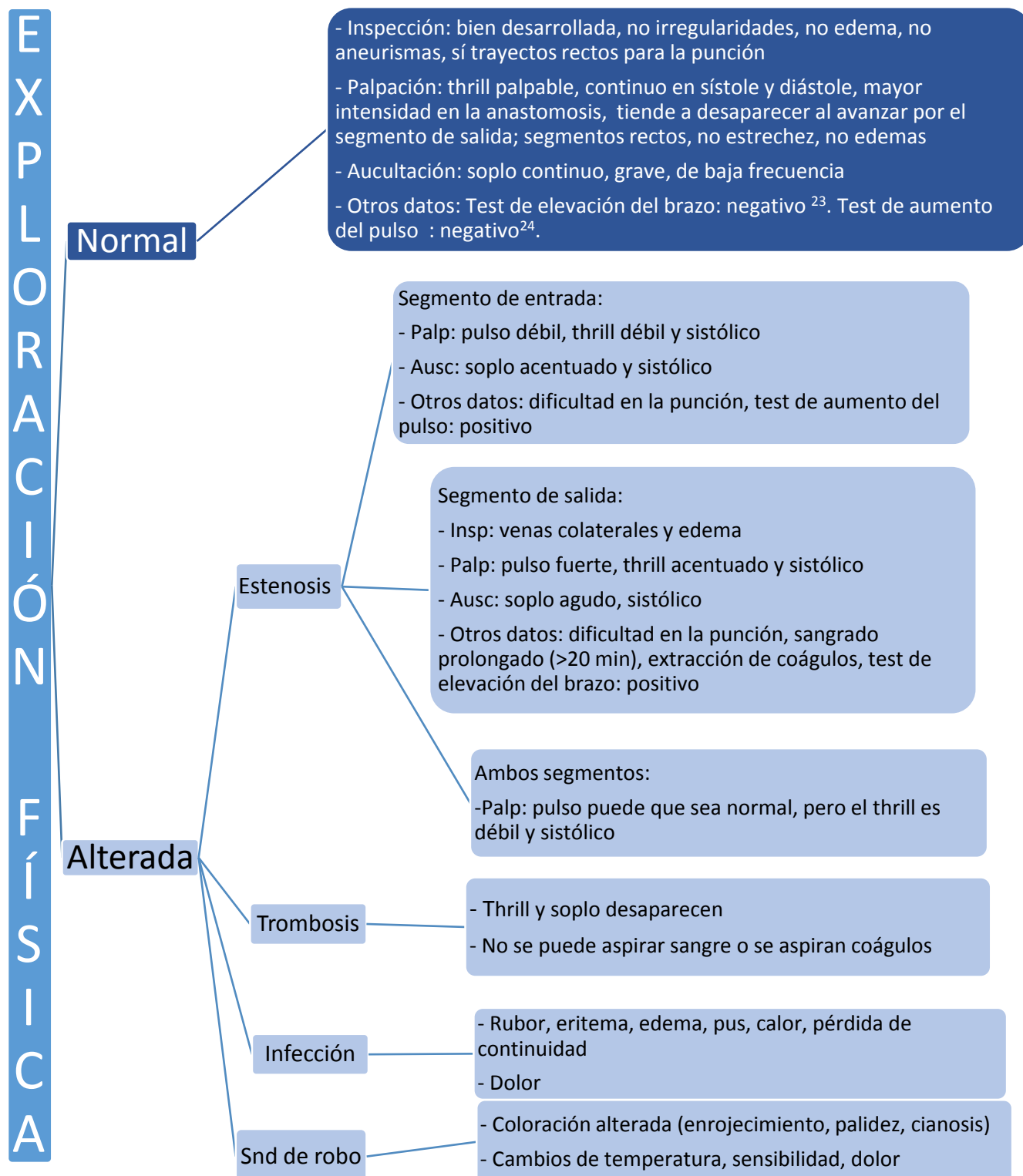
- Test de elevación del brazo: negativo: FAV se colapsa, positivo: la porción de FAV por encima de la estenosis se queda distendida y la porción que está por debajo se colapsa.
- Test de aumento del pulso: negativo: la porción de la FAV por encima de la compresión presenta aumento del pulso, positivo: el pulso no aumenta.
- Dolor: según “Escala visual analógica del dolor”:

0 \_\_\_\_\_ 10

El paciente marca la intensidad del dolor en una escala de 10 cm y después se miden con una regla los cm marcados.

- Dificultad en la punción: tanto arterial como venosa, que requiere punciones repetidas o infructuosas.
- Los hallazgos “Normales” son los enumerados en la [Figura 6](#).
- El punto 6.10. (Infiltración) se marca si es consecuencia del 6.9. (Manipulación de las agujas). Una infiltración que no se debe a la manipulación de las agujas se marca como 6.7.

**Figura 6.** Resultados de la exploración física



**Fuente.** Elaboración propia

<sup>23</sup> Test de elevación del brazo: negativo: FAV se colapsa, positivo: la porción de FAV por encima de la estenosis se queda distendida y la porción que está por debajo se colapsa.

<sup>24</sup> Test de aumento del pulso: negativo: la porción de la FAV por encima de la compresión presenta aumento del pulso, positivo: el pulso no aumenta.

## 6.2. Procedimiento: Punción de la fístula arteriovenosa

### Objetivo:

Elegir la técnica de punción más apropiada para cada FAV, dependiendo de sus características.

Realizar la punción de la FAV.

Extraer las agujas y realizar la hemostasia.

### Precauciones:

- Canalizar el punto venoso en dirección proximal, el punto arterial en dirección proximal o distal (preferiblemente distal).
- La manipulación de las agujas se hará con la bomba de sangre parada, aunque es recomendable no efectuarla si se ha administrado heparina (en ocasiones, se recomienda una nueva punción antes que manipulaciones repetidas).

**Personal:** enfermera, auxiliar de enfermería.

### Material:

- Higiene/Desinfección: guantes limpios, mascarillas, jabón antiséptico, solución desinfectante.
- Punción: compresor, campo estéril, gasas estériles, suero fisiológico, agujas para cargar, jeringas de 10 ml, agujas para punción (con alargadera, fenestradas, con cierre con clip, tamaño dependiendo del diámetro de la FAV), apósito transparente.
- Hemostasia: gasas, apósito hemostático si precisa, apósito final (gasa y esparadrapo).

### Preparación del personal:

- Lavado de manos con agua y jabón antiséptico, colocación de guantes limpios y de mascarilla.
- Consultar la Historia Clínica (H CI) del paciente para informarse sobre el tipo, la localización, anatomía, dirección del flujo de sangre de la FAV, técnica de punción empleada anteriormente.

### Preparación del paciente:

- Indicar al paciente que se debe lavar el brazo con agua y jabón antiséptico.
- Colocar al paciente en posición cómoda, manteniendo visible y accesible la zona portadora de la FAV.
- Explicar el procedimiento.

### Ejecución:

- Elegir la técnica de punción y los puntos exactos para la introducción de las agujas ([Diagrama de flujo](#)).
- En un campo estéril, preparar el material necesario para la punción.
- Aplicar torniquete.

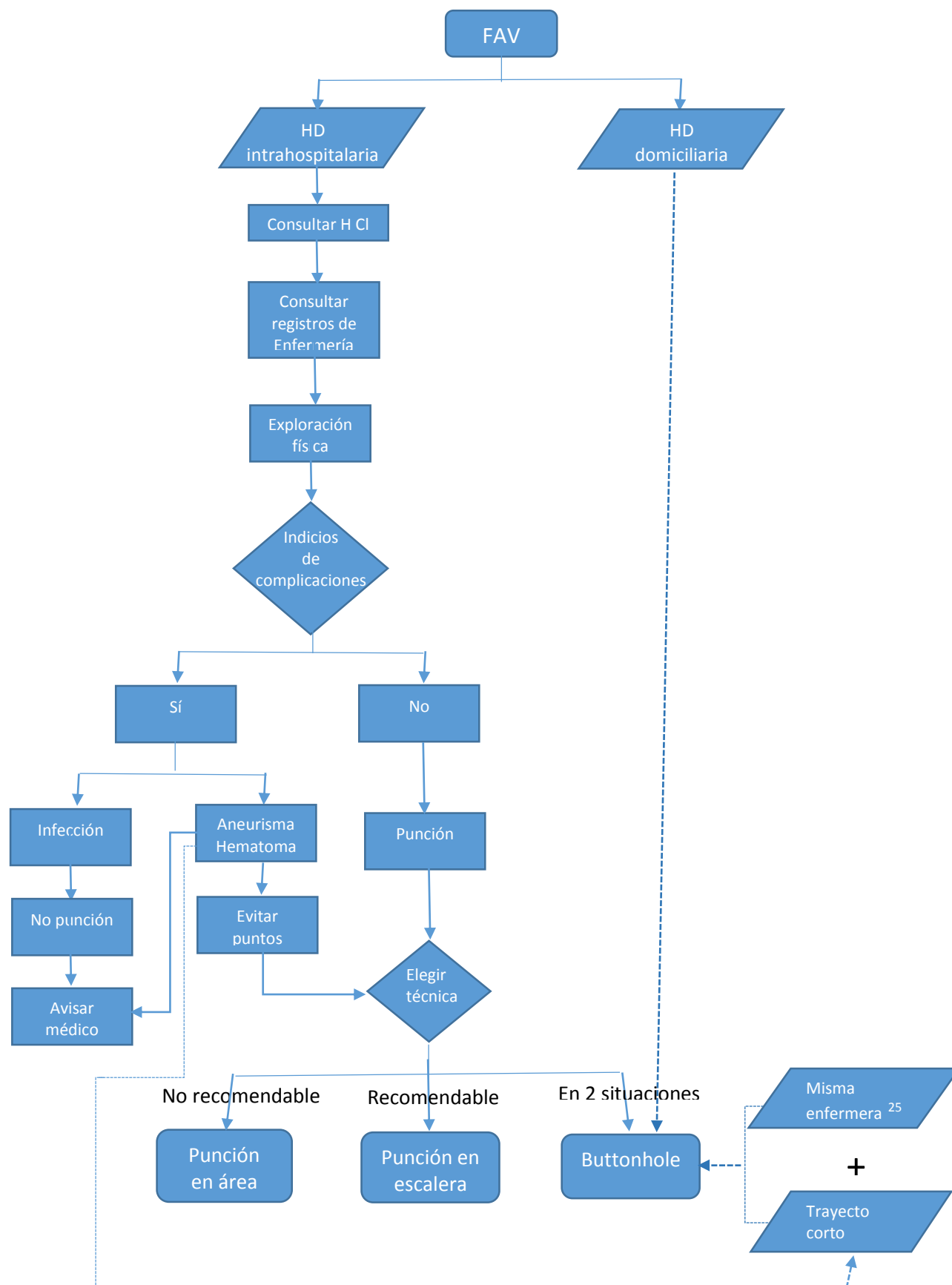


- Desinfectar la zona de punción.
- Purgar la aguja con suero fisiológico inmediatamente antes de la punción, clamparla, dejar la jeringa conectada.
- Proceder a la punción
  - Avisar al paciente de que se va a realizar la punción
  - Introducir la aguja con un ángulo de 25º aproximadamente, dependiendo de la profundidad de la FAV, sin movimiento lateral. Disminuir el ángulo cuando la aguja está dentro de la vena y seguir avanzando.
  - Abrir el clamp para observar si refluye la sangre, aspirar suavemente e introducir suero fisiológico de la jeringa que ha permanecido conectada a la aguja.
- Fijar las agujas con el mismo ángulo de punción, mediante un apósito transparente.
- Repetir los últimos 4 pasos para el segundo punto de punción.
- Conectar las agujas a la máquina de HD.
- Anotar la técnica de punción, el sitio, tamaño y dirección de las agujas, dificultad en la punción.
- Una vez finalizada la sesión de HD, retirar las agujas con el mismo ángulo de fijación. Realizar primero la hemostasia de la aguja venosa y después la arterial, cuando éstas no se retiran a la vez. Aplicar una presión continua, suficiente para detener el sangrado pero sin comprimir el vaso, en la dirección en la que estaba colocada la aguja, durante unos 10-15 minutos.
- Anotar el tiempo de sangrado, la persona que ha realizado la hemostasia (personal sanitario o paciente), el empleo de apósitos hemostáticos.

## Bibliografía

1. Adequacy H, Adequacy PD, Access V. 2006 Updates Clinical Practice Guidelines and Recommendations. Blood Press. 2006;33(5):487–8.
2. Sociedad Española de Nefrología, Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, Sociedad Española de Radiología Vascular Intervencionista, Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología clínica SE de EN. Guías de Acceso Vascular en Hemodiálisis. Guías acceso Vasc en hemodiálisis. 2004;1–176.
3. Crespo M. R., Casas C. R. Procedimientos y protocolos con competencias específicas para Enfermería Nefrológica. 1ª ed. Madrid. Sociedad Española de Enfermería Nefrológica. 2013. Disponible en: <https://www.seden.org/aulamedica/procedimientos-seden/index.asp#1/z>
- Protocolo 18. Punción de accesos vasculares permanentes.
4. Victoria M, Camarero M, García DL, Hernández JA, Montoya IM. Protocolo de atención de enfermería a pacientes en tratamiento con hemodiálisis.
5. Protocolos de Enfermería del Complejo Hospitalario de Navarra (CHN): Cuidado de mantenimiento de la fistula arteriovenosa.

## Diagrama de flujo para la elección de la técnica de punción



<sup>25</sup> Las punciones para la creación del túnel las realiza una sola enfermera.

## 7. CONCLUSIONES

- La revisión bibliográfica revela que el indicador más específico para el seguimiento de la FAV es el Qa. Si bien este parámetro resulta indispensable para la detección de estenosis, no se ha determinado el límite entre el valor normal y el que se debería considerar como indicativo de estenosis. Estudios multicéntricos, con mayores muestras, y con protocolos de medición consensuados y estrictamente cumplidos ayudarían a aclarar estos valores.
- Asimismo, la exploración física de la fístula constituye una herramienta útil para la detección de las principales complicaciones, siempre que se realice de manera sistemática, continuada y los datos sean trasladados a un registro. Al menos en nuestro contexto, los registros son heterogéneos, siendo conveniente que la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica (SEDEN) propusiese un registro sistematizado.
- La técnica de punción en escalera, en el contexto de las unidades de hemodiálisis, presenta una mayor recomendación dado que es más sencilla y se asocia con un menor número de complicaciones. No obstante, existen otras técnicas que se pueden utilizar, por lo que un diagrama de flujo orientaría sobre la selección de la técnica más adecuada en cada situación.
- Como se ha evidenciado, existen recomendaciones con evidencia científica sobre indicadores, valoración, técnica de punción. Sin embargo, deben ser elaborados procedimientos relativos a estos temas, que formen parte de la documentación de toda unidad de Hemodiálisis, estando actualizados y accesibles, de manera que permitan la aplicación de unos cuidados de calidad y sean una herramienta de apoyo para el personal de nueva incorporación.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Sen. Informe de Diálisis y Trasplante 2014. In: XLII Congreso de la Sociedad Española de Nefrología. 2015.
2. National Kidney Foundation-Kidney Disease Outcomes Quality Initiative. 2006 Updates Clinical Practice Guidelines and Recommendations. 2006.
3. Sociedad Española de Nefrología, Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, Sociedad Española de Radiología Vascular Intervencionista, Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología clínica SE de EN. Guías de Acceso Vascular en Hemodiálisis. 2004.
4. Martínez-Cercós R, Foraster A, Cebollada J, Álvarez-Lipe R, Sánchez-Casajús Á, Sánchez Casado E. Consensos accesos vasculares para hemodiálisis. In: *Dialisis y Trasplante*. 2008. p. 226–35.
5. Tordoir J, Canaud B, Haage P, Konner K, Basci A, Fouque D, et al. EBPG on vascular access. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2007.
6. Ethier J, Mendelssohn DC, Elder SJ, Hasegawa T, Akizawa T, Akiba T, et al. Vascular access use and outcomes: An international perspective from the dialysis outcomes and practice patterns study. *Nephrol Dial Transplant*. 2008;23(10):3219–26.
7. Leivaditis K, Panagoutsos S, Roumeliotis A, Liakopoulos V, Vargemezis V. Vascular access for hemodialysis: Postoperative evaluation and function monitoring. *Int Urol Nephrol*. 2014;46(2):403–9.
8. Gallieni M, Brenna I, Brunini F, Mezzina N, Pasho S, Fornasieri A. Which cannulation technique for which patient. *J Vasc Access*. 2014;15(SUPPL. 7):85–90.
9. Pasklinsky G, Meisner RJ, Labropoulos N, Leon L, Gasparis AP, Landau D, et al. -Management of true aneurysms of hemodialysis access fistulas. *J Vasc Surg*. Elsevier Inc.; 2011;53(5):1291–7.
10. Wilson B, Harwood L, Oudshoorn A, Thompson B. The culture of vascular access cannulation among nurses in a chronic hemodialysis unit. *CANNT J*. 2010;20(3):35–42.
11. Coentrão L, Turmel-Rodrigues L. Monitoring dialysis arteriovenous fistulae: It's in our hands. *J Vasc Access*. 2013;14(3):209–15.
12. Lee T, Mokrzycki M, Moist L, Maya I, Vazquez M, Lok CE. -Standardized Definitions for Hemodialysis Vascular Access. *Semin Dial*. 2011;24(5):515–24.
13. Vachharajani TJ. Approach to an arteriovenous access with a faint thrill. *Interv Nephrol*. 2014;105–9.
14. VM AM. Compendio De Enfermería Nefrológica Tomo III. In: Lulu.com., editor. 2013.
15. Tessitore N, Bedogna V, Lipari G, Melill E, Mantovani W, Baggio E, et al. Bedside screening for fistula stenosis should be tailored to the site of the arteriovenous anastomosis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011;6(5):1073–80.
16. Sousa CN, Apóstolo JL, Figueiredo MH, Martins MM, Dias VF. Physical examination: How to examine the arm with arteriovenous fistula. *Hemodial Int*. 2013;17(2):300–6.
17. de-la-Fuente N, Estallo L, Vega-de-Céniga M, Vivians B, Barba Á. Complicaciones no trombóticas en los accesos vasculares para hemodiálisis. *Dial y Traspl*. 2008;29(4):214–20.
18. Ball LK. Improving arteriovenous fistula cannulation skills. *Nephrol Nurs J*. 2005;32(6):611–7; quiz

19. Whittier WL. Surveillance of hemodialysis vascular access. *Semin Intervent Radiol*. 2009;26(2):130–8.
20. Vachharajani TJ. Diagnosis of Arteriovenous Fistula Dysfunction. *Semin Dial*. 2012;25(4):445–50.
21. Haddad NJ, Winoto J, Shidham G. Hemodialysis access monitoring and surveillance, how and why? *Front Biosci*. 2012;2396–401.
22. Molina JG, Amoros TM, Aliaga CM, Escriba AS, Daudén LN, Martí A, et al. Análisis enfermero de la presencia de la técnica del Ojal en las unidades de hemodiálisis Españolas. *Enferm Nefrol*. 2013;16(2):93–8.
23. Parisotto MT, Schoder VU, Miriunis C, Grassmann AH, Scatizzi LP, Kaufmann P, et al. Cannulation technique influences arteriovenous fistula and graft survival. *Kidney Int*. Nature Publishing Group; 2014;86(4):790–7.
24. Zasuwa G, Frinak S, Besarab A, Peterson E, Yee J. Automated Intravascular Access Pressure Surveillance Reduces Thrombosis Rates. *Semin Dial*. 2010;23(5):527–35.
25. Campos RP, Chula DC, Perreto S, Riella MC, Do Nascimento MM. Accuracy of physical examination and intra-access pressure in the detection of stenosis in hemodialysis arteriovenous fistula. *Semin Dial*. 2008;21(3):269–73.
26. Lopot F, Nejedly B, Valek M. Vascular access monitoring: Methods and procedures - Something to standardize? *Blood Purif*. 2005;23(1):36–44.
27. Muchayi T, Salman L, Tamariz LJ, Asif A, Rizvi A, Lenz O, et al. A Meta-analysis of randomized clinical trials assessing hemodialysis access thrombosis based on access flow monitoring Where do we stand. *Semin Dial*. 2016;28(2):1–14.
28. Tessitore N, Bedogna V, Verlato G, Poli A. Clinical access assessment. *J Vasc Access*. 2014;15(SUPPL. 7):20–7.
29. Tessitore N, Bedogna V, Poli A, Mantovani W, Lipari G, Baggio E, et al. Adding access blood flow surveillance to clinical monitoring reduces thrombosis rates and costs, and improves fistula patency in the short term: A controlled cohort study. *Nephrol Dial Transplant*. 2008;23(11):3578–84.
30. Polkinghorne KR, Lau KKP, Saunder A, Atkins RC, Kerr PG. Does monthly native arteriovenous fistula blood-flow surveillance detect significant stenosis - A randomized controlled trial. *Nephrol Dial Transplant*. 2006;21(9):2498–506.
31. Tessitore N, Bedogna V, Melilli E, Millardi D, Mansueto G, Lipari G, et al. In search of an optimal bedside screening program for arteriovenous fistula stenosis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011;6(4):819–26.
32. Malovrh M. Postoperative assessment of vascular access. *J Vasc Access*. 2014;15(SUPPL. 7):10–5.
33. Grudzinski A, Mendelssohn D, Pierratos A, Nesrallah G. A systematic review of buttonhole cannulation practices and outcomes. *Semin Dial*. 2013;26(4):465–75.
34. Smyth W, Hartig V, Manickam V. Outcomes of buttonhole and rope-ladder cannulation techniques in a tropical renal service. *J Ren Care*. 2013;39(3):157–65.
35. Van Loon MM, Goovaerts T, Kessels AGH, Van Der Sande FM, Tordoir JHM. Buttonhole needling of

- haemodialysis arteriovenous fistulae results in less complications and interventions compared to the rope-ladder technique. *Nephrol Dial Transplant*. 2010;25(1):225–30.
36. MacRae JM, Ahmed SB, Atkar R, Hemmelgarn BR. A randomized trial comparing buttonhole with rope ladder needling in conventional hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2012;7(10):1632–8.
  37. Atkar RK, MacRae JM. The buttonhole technique for fistula cannulation: pros and cons. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2013;22(6):629–36.
  38. MacRae JM, Ahmed SB, Hemmelgarn BR. Arteriovenous fistula survival and needling technique: Long-term results from a randomized buttonhole trial. *Am J Kidney Dis*. Elsevier Inc; 2014;63(4):636–42.
  39. Wong B, Muneer M, Wiebe N, Storie D, Shurraw S, Pannu N, et al. Buttonhole versus rope-ladder cannulation of arteriovenous fistulas for hemodialysis: A systematic review. *Am J Kidney Dis*. Elsevier Inc; 2014;64(6):918–36.
  40. Lok CE, Sontrop JM, Faratro R, Chan CT, Zimmerman DL. Frequent Hemodialysis Fistula Infectious Complications. *Nephron Extra*. 2014;4(3):159–67.
  41. Kandil H, Collier S, Yewetu E, Cross J, Davenport A. Arteriovenous fistula survival with buttonhole (constant site) cannulation for hemodialysis access. *ASAIO J*. 2014;60(1):95–8.
  42. Birchenough E, Moore C. Buttonhole cannulation in adult patients on hemodialysis: an increased risk of infection? *Nephrol Nurs ....* 2010;37(5):491–9.
  43. Figueiredo AE, Viegas A, Monteiro M, Poli-De-Figueiredo CE. Research into pain perception with arteriovenous fistula (AVF) cannulation. *J Ren Care*. 2008;34(4):169–72.
  44. Chan MR, Shobande O, Vats H, Wakeen M, Meyer X, Bellingham J, et al. The effect of buttonhole cannulation vs. rope-ladder technique on hemodialysis access patency. *Semin Dial*. 2014;27(2):210–6.
  45. Struthers J, Allan A, Peel RK, Lambie SH. Buttonhole Needling of Ateriovenous Fistulae: A Randomized Controlled Trial. *ASAIO J*. 2010;56(4):319–22.

## 9. ANEXOS

### **Anexo 1. Técnicas de medición de Qa**

- Dilución: ultrasónica, variación del hematocrito, conductancia, térmica.
- Eco-Doppler (ED).
- Angiorresonancia magnética con gadolinio (ARM).
- ❖ La medición se realizará durante los primeros 60-90 minutos de la diálisis, con el paciente en situación hemodinámica estable. Se recomienda realizar 3 determinaciones y tomar el valor medio, o bien 2 determinaciones y si la diferencia entre las 2 supera el 10 % se realizará una tercera. Se recomienda parar la ultrafiltración desde 3 minutos antes. Algunos grupos incluyen en su protocolo fijar el flujo de la bomba (300 ml/min).
- ❖ Periodicidad: bimensual.
- ❖ Criterios de pruebas de imagen: Flujo menor de 500 ml/min y/o reducción > 25 % respecto a máximo valor previo.
- ❖ La elección de una técnica u otra no es decisiva pero se recomienda emplear una sola técnica para un paciente.
- ❖ Los métodos de dilución ultrasónica y variación del hematocrito son los más estandarizados, solo existe una máquina en el mercado para la medición de cada uno de ellos, y tienen escasa variabilidad entre observadores.

## Anexo 2. Resultados cuantitativos agrupados por bases de datos y páginas web.

### • Web of Science

“fistula hemodialysis” (tema) AND “nurs\* care” (tema); 2005-2015; inglés, español; buscado el 27/11/2015 → 71 resultados → seleccionados 46 por el título → 19 por resumen → 7 seleccionados tras lectura completa

1. Atkar RK, MacRae JM. The buttonhole technique for fistula cannulation: pros and cons. Curr Opin Nephrol Hypertens. 2013;22(6):629–36.
2. Birchenough E, Moore C. Buttonhole cannulation in adult patients on hemodialysis: an increased risk of infection? Nephrol Nurs. 2010;37(5).
3. Ethier J, Mendelssohn DC, Elder SJ, Hasegawa T, Akizawa T, Akiba T, et al. Vascular access use and outcomes: An international perspective from the dialysis outcomes and practice patterns study. Nephrol Dial Transplant. 2008;23(10):3219–26.
4. MacRae JM, Ahmed SB, Hemmelgarn BR. Arteriovenous fistula survival and needling technique: Long-term results from a randomized buttonhole trial. Am J Kidney Dis. Elsevier Inc; 2014;63(4):636–42.
5. Sousa CN, Apóstolo JL, Figueiredo MH, Martins MM, Dias VF. Physical examination: How to examine the arm with arteriovenous fistula. Hemodial Int. 2013;17(2):300–6.
6. Struthers J, Allan A, Peel RK, Lambie SH. Buttonhole Needling of Arteriovenous Fistulae: A Randomized Controlled Trial. ASAIO J. 2010;1.
7. Wilson B, Harwood L, Oudshoorn A, Thompson B. The culture of vascular access cannulation among nurses in a chronic hemodialysis unit. CANNT J. 2010;20(3):35–42.

### • Scopus

“fistula hemodialysis” (title, abstract, keyword) AND “monitoring” (title); 2005-actualidad; buscado el 28/11/2015 → 36 resultados → seleccionados 18 por título → seleccionados 16 por el resumen → 5 seleccionados tras lectura completa

1. Muchayi T, Salman L, Tamariz LJ, Asif A, Rizvi A, Lenz O, et al. A Meta-analysis of randomized clinical trials assessing hemodialysis access thrombosis based on access flow monitoring Where do we stand. Semin Dial. 2016;28(2):1–14.
2. Leivaditis K, Panagoutsos S, Roumeliotis A, Liakopoulos V, Vargemezis V. Vascular access for hemodialysis: Postoperative evaluation and function monitoring. Int Urol Nephrol. 2014;46(2):403–9.
3. Haddad NJ, Winoto J, Shidham G. Hemodialysis access monitoring and surveillance, how and why? Front Biosci. 2012;2396–401.
4. Tessitore N, Bedogna V, Poli A, Mantovani W, Lipari G, Baggio E, et al. Adding access blood flow surveillance to clinical monitoring reduces thrombosis rates and costs, and improves fistula patency in the short term: A controlled cohort study. Nephrol Dial Transplant. 2008;23(11):3578–84.
5. Lopot F, Nejedly B, Valek M. Vascular access monitoring: Methods and procedures - Something to standardize? Blood Purif. 2005;23(1):36–44.



“fistula hemodialysis” (title, abstract, keyword) AND “physical examination” (title, abstract, keyword) AND NOT “catheter” (title, abstract, keyword); 2005-actualidad; buscado el 28/11/2015 → 121 resultados → seleccionados 20 por el título → seleccionados 10 por el resumen → 7 seleccionados tras lectura completa

1. Vachharajani TJ. Approach to an arteriovenous access with a faint thrill.
2. Malovrh M. Postoperative assessment of vascular access. J Vasc Access. 2014;15(SUPPL. 7):10–5.
3. Gallieni M, Brenna I, Brunini F, Mezzina N, Pasho S, Fornasieri A. Which cannulation technique for which patient. J Vasc Access. 2014;15(SUPPL. 7):85–90.
4. Tessitore N, Bedogna V, Verlato G, Poli A. Clinical access assessment. J Vasc Access. 2014;15(SUPPL. 7).
5. Coentrão L, Turmel-Rodrigues L. Monitoring dialysis arteriovenous fistulae: It's in our hands. J Vasc Access. 2013;14(3):209–15.
6. Vachharajani TJ. Diagnosis of Arteriovenous Fistula Dysfunction. Semin Dial. 2012;25(4):445–50.
7. Tessitore N, Bedogna V, Melilli E, Millardi D, Mansueto G, Lipari G, et al. In search of an optimal bedside screening program for arteriovenous fistula stenosis. Clin J Am Soc Nephrol. 2011;6(4):819–26.

- **Dialnet**

“fistula hemodiálisis” AND NOT “catéter”; 2005-2015; buscado el 6/12/2015 → 38 resultados → 3 seleccionados por el título → 3 seleccionados por el resumen → 0 seleccionados tras lectura completa <sup>26</sup>

- **CSIC IME**

“fistula hemodiálisis”; 2005-2015; buscado el 6/12/2015 → 16 resultados → 1 seleccionados por el título → 1 seleccionados por el resumen → 0 seleccionados tras lectura completa

- **PubMed**

“causes hemodialysis fistula thrombosis” (all fields); 2005-2015; buscado el 21/11/2015; free full text → 71 resultados → 5 seleccionados por el título → 5 seleccionados por el resumen → 2 seleccionados tras lectura completa

1. Whittier WL. Surveillance of hemodialysis vascular access. Semin Intervent Radiol. 2009;26(2):130–8.
2. Pasklinsky G, Meisner RJ, Labropoulos N, Leon L, Gasparis AP, Landau D, et al. Management of true aneurysms of hemodialysis access fistulas. J Vasc Surg. Elsevier Inc.; 2011;53(5):1291–7.

“incidence” (all fields) AND “outcomes” (title/abs) AND “vascular access hemodialysis” (title/abs); 2005-2015; buscado el 21/11/2015; free full text → 68 resultados → 7 seleccionados por título → 7 seleccionado por resumen → 3 seleccionados tras lectura completa

1. Figueiredo AE, Viegas A, Monteiro M, Poli-De-Figueiredo CE. Research into pain perception with arteriovenous fistula (AVF) cannulation. J Ren Care. 2008;34(4):169–72.

---

<sup>26</sup> Dentro de los 38 resultados, a parte de los 3 artículos seleccionados por título, se incluyen otros 3 artículos que no se han seleccionado debido a que estaban duplicados en otras bases de datos consultados en una fecha anterior.

2. Smyth W, Hartig V, Manickam V. Outcomes of buttonhole and rope-ladder cannulation techniques in a tropical renal service. J Ren Care. 2013;39(3):157–65.
3. Lee T, Mokrzycki M, Moist L, Maya I, Vazquez M, Lok CE. -Standardized Definitions for Hemodialysis Vascular Access. Semin Dial. 2011;24(5):515–24.

“needle\* fistula arteriovenous”; 2005-2015; buscado el 22/11/2015; free full text → 39 resultados → 20 seleccionados por título → 17 seleccionados por resumen → 6 seleccionados tras lectura completa

1. Parisotto MT, Schoder VU, Miriunis C, Grassmann AH, Scatizzi LP, Kaufmann P, et al. Cannulation technique influences arteriovenous fistula and graft survival. Kidney Int. Nature Publishing Group; 2014;86(4):790–7.
2. Grudzinski A, Mendelssohn D, Pierratos A, Nesrallah G. A systematic review of buttonhole cannulation practices and outcomes. Semin Dial. 2013;26(4):465–75.
3. Chan MR, Shobande O, Vats H, Wakeen M, Meyer X, Bellingham J, et al. The effect of buttonhole cannulation vs. rope-ladder technique on hemodialysis access patency. Semin Dial. 2014;27(2):210–6.
4. MacRae JM, Ahmed SB, Atkar R, Hemmelgarn BR. A randomized trial comparing buttonhole with rope ladder needling in conventional hemodialysis patients. Clin J Am Soc Nephrol. 2012;7(10):1632–8.
5. Tessitore N, Bedogna V, Melilli E, Millardi D, Mansueto G, Lipari G, et al. In search of an optimal bedside screening program for arteriovenous fistula stenosis. Clin J Am Soc Nephrol. 2011;6(4):819–26.
6. Van Loon MM, Goovaerts T, Kessels AGH, Van Der Sande FM, Tordoir JHM. Buttonhole needling of haemodialysis arteriovenous fistulae results in less complications and interventions compared to the rope-ladder technique. Nephrol Dial Transplant. 2010;25(1):225–30.

“physical examination fistula hemodialysis”; 2005-2015; buscado el 22/11/2015; free full text → 43 resultados → 3 seleccionados por título → 3 seleccionados por resumen → 1 seleccionados tras lectura completa

1. Tessitore N, Bedogna V, Lipari G, Melilli E, Mantovani W, Baggio E, et al. Bedside screening for fistula stenosis should be tailored to the site of the arteriovenous anastomosis. Clin J Am Soc Nephrol. 2011;6(5):1073–80.

#### • BVS

“fistula hemodialysis” (título, resumen, asunto) AND “monitoring” (resumen); 2005-2015; buscado el 27/11/2015; inglés y español → 78 resultados → 10 seleccionados por título → 4 seleccionados por resumen → 3 seleccionados tras lectura completa

1. Zasuwa G, Frinak S, Besarab A, Peterson E, Yee J. -Automated Intravascular Access Pressure Surveillance Reduces Thrombosis Rates. Semin Dial. 2010;23(5):527–35.
2. Polkinghorne KR, Lau KKP, Saunderson A, Atkins RC, Kerr PG. Does monthly native arteriovenous fistula blood-flow surveillance detect significant stenosis - A randomized controlled trial. Nephrol Dial Transplant. 2006;21(9):2498–506.
3. Lok CE, Sontrop JM, Faratro R, Chan CT, Zimmerman DL. Frequent Hemodialysis Fistula Infectious Complications. Nephron Extra. 2014;4(3):159–67.

“physical examination fistula hemodialysis” (título, resumen, asunto); 2005-2015: buscado el 28/11/2015; inglés y español → 54 resultados → 5 seleccionado por título → 4 seleccionado por resumen → 2 seleccionado tras lectura completa

1. Campos RP, Chula DC, Perreto S, Riella MC, Do Nascimento MM. Accuracy of physical examination and intra-access pressure in the detection of stenosis in hemodialysis arteriovenous fistula. Semin Dial. 2008;21(3):269–73.
2. Ball LK. Improving arteriovenous fistula cannulation skills. Nephrol Nurs J. 2005;32(6):611–7; quiz 618.

“needl\* fistula arteriovenous” (título, resumen, asunto); 2005-2015; buscado el 28/11/2015; inglés y español → 38 resultados → 2 seleccionados por título → 2 seleccionados por resumen → 2 seleccionados tras lectura completa

1. Wong B, Muneer M, Wiebe N, Storie D, Shurraw S, Pannu N, et al. Buttonhole versus rope-ladder cannulation of arteriovenous fistulas for hemodialysis: A systematic review. Am J Kidney Dis. Elsevier Inc; 2014;64(6):918–36.
2. Kandil H, Collier S, Yewetu E, Cross J, Davenport A. Arteriovenous fistula survival with buttonhole (constant site) cannulation for hemodialysis access. ASAIO J. 2014;60(1):95–8.

- **Scielo**

“fistula arteriovenosa” AND “hemodiálisis”; 2005-2015; buscado el 7/12/2015; inglés y español → 41 resultados → 12 seleccionados por título → 8 seleccionados por resumen → 0 seleccionados tras lectura completa

“punción fístula”; 2005-2015; buscado el 7/12/2015; inglés y español → 18 resultados → 2 seleccionados por título → 2 seleccionados por resumen → 0 seleccionados tras lectura completa

- **Cuiden**

“fistula” AND “arteriovenosa”; 2005-2015; buscado el 9/12/2015; español → 55 resultados → 5 seleccionados por título → 5 seleccionados por resumen → 1 seleccionado tras lectura completa

1. Molina JG, Amoros TM, Aliaga CM, Escriba AS, Daudén LN, Martí A, et al. Análisis enfermero de la presencia de la técnica del Ojal en las unidades de hemodiálisis Españolas. Enferm Nefrol. 2013;16(2):93–8.

- **El Sevier**

“cuidados fistula hemodiálisis”; 2005-2015; buscado el 02/12/2015; español → 38 resultados → 3 seleccionados por título → 3 seleccionados por resumen → 1 seleccionados tras lectura

1. de-la-Fuente N, Estallo L, Vega-de-Céniga M, Viviens B, Barba Á. Complicaciones no trombóticas en los accesos vasculares para hemodiálisis. Dial y Traspl. 2008;29(4):214–20.

## Páginas web

- NKF-KDOQI: 1 guía  
Adequacy H, Adequacy PD, Access V. 2006 Updates Clinical Practice Guidelines and Recommendations. Blood Press. 2006;33(5):487–8.
- SEDEN/SENEFRO: 1 guía, 1 protocolo  
Guía: <sup>27</sup>  
Sociedad Española de Nefrología, Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, Sociedad Española de Radiología Vascular Intervencionista, Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología clínica SE de EN. Guías de Acceso Vascular en Hemodiálisis. Guías acceso Vasc en hemodiálisis. 2004;1–176.  
  
Protocolo:  
Victoria M, Camarero M, García DL, Hernández JA, Montoya IM. Protocolo de atención de enfermería a pacientes en tratamiento con hemodiálisis.
- ERBP: European Renal Best Practice: 1 guía  
Tordoir J, Canaud B, Haage P, Konner K, Basci A, Fouque D, et al. EBPG on vascular access. Nephrol Dial Transplant. 2007;22(SUPPL.2):88–117.
- Guía del XXVII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Diálisis y Trasplante, 2005  
Martínez-Cercós R, Foraster A, Cebollada J, Álvarez-Lipe R, Sánchez-Casajús Á, Sánchez Casado E. Consensos accesos vasculares para hemodiálisis. Dial y Traspl. 2008;29(4):226–35.
- Protocolos de Enfermería del Complejo Hospitalario de Navarra (CHN): Cuidado de mantenimiento de la fistula arteriovenosa.
- XLII Congreso de la Sociedad Española de Nefrología, 2015: 1 informe

---

<sup>27</sup> Es el único documento seleccionado que no se corresponde con el período de búsqueda establecido, debido a que es el documento de referencia en España